



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 Технологическое брокерство

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА МАГИСТРАНТА

Тема работы
<i>Форсайт технологии стартап–проекта по созданию метавселенной для образовательных программ</i>

УДК 005.521:338.46:37.09:004.738.5

Обучающийся

Группа	ФИО	Подпись	Дата
ЗНМ14	Халелов А.А.		

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Чистякова Н.О.	д.э.н., доцент		

КОНСУЛЬТАНТЫ ПО РАЗДЕЛАМ:

По разделу «Социальная ответственность»

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

Нормоконтроль

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ст. преподаватель	Громова Т.В.	–		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП/ОПОП, должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Попова С.Н.	к.э.н.		

**Планируемые результаты освоения ООП/ОПОП 27.04.05 Инноватика
(Технологическое брокерство)**

Код компетенции	Наименование компетенции
Универсальные компетенции	
УК(У)–1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
УК(У)–2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
УК(У)–3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая 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 определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
Общепрофессиональные компетенции	
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 обосновывать 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, вырабатывать 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 системам
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 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
Профессиональные компетенции	
ПК(У)–1	Способность осуществлять разработку и реализацию стратегии продвижения проекта компании в цифровой среде на основе комплексного анализа рынка

	<p>метавселенной.</p> <p>6) Разработка технологической дорожной карты проекта.</p> <p>7) Оценка эффективности и составление плана продаж проекта.</p>
<p>Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)</p>	<p>Рисунок 1 – Оценка эффективности и стоимости методов Форсайта</p> <p>Рисунок 2 – Предлагаемая схема Форсайта для МСП</p> <p>Рисунок 3 – Частота применения методов форсайт–исследования</p> <p>Рисунок 4 – Концептуальная модель исследования метавселенных</p> <p>Рисунок 5 – Динамика популярности “metaverse” за последние 5 лет</p> <p>Рисунок 6 – Общая рыночная капитализация “метавселенной” по токену и земле</p> <p>Рисунок 7 – Доля расходов на среднее профессиональное и высшее образование в расходах консолидированного бюджета РФ</p> <p>Рисунок 8 – Внутренние текущие затраты НИР на приобретение оборудования в РФ</p> <p>Рисунок 9 – Доля обучающихся в высших и средних профессиональных учреждениях в общей численности постоянного населения РФ</p> <p>...</p>

<p>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы (с указанием разделов)</p>	
Раздел	Консультант
Социальная ответственность	Черепанова Н.В.
Раздел на английском языке	Бекишева Т.Г.
	Аверкиева Л.Г.
<p>Названия разделов, которые должны быть написаны на иностранном языке:</p>	
<p>1.1 Анализ теоретических и практических подходов к развитию форсайт–технологий</p>	

<p>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</p>	<p>18.04.2023</p>
---	-------------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Чистякова Н.О.	д.э.н., доцент		

Задание принял к исполнению обучающийся:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
ЗНМ14	Халелов Алимжан Аликжанович		



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 Технологическое брокерство
Уровень образования магистратура
Период выполнения весенний семестр 2022/2023 учебного года

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

Обучающийся:

Группа	ФИО
ЗНМ14	Халелов Алимжан Аликжанович

Тема работы:

<i>Форсайт технологии стартап–проекта по созданию метавселенной для образовательных программ</i>
--

Срок сдачи обучающимся выполненной работы:

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
21.04.2023	Теоретическая часть	20
02.06.2023	Практико-ориентированная часть	60
24.05.2023	Социальная ответственность	10
01.06.2023	Часть на английском языке	10
Итого:		100

СОСТАВИЛ:

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Чистякова Н.О.	д.э.н., доцент		

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ООП/ОПОП

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент	Попова С.Н.	к.э.н.		

Обучающийся

Группа	ФИО	Подпись	Дата
ЗНМ14	Халелов А.А.		

Реферат

Выпускная квалификационная работа содержит 131 страниц, 37 рисунков, 12 таблиц, 53 использованных источников, 5 приложений.

Ключевые слова: форсайт, метавселенная, образовательная метавселенная, виртуальные лаборатории.

Объектом исследования является стартап–проект по разработке метавселенной для образовательных программ.

Цель работы – является разработка стартап–проекта по созданию метавселенной для образовательных программ с применением форсайт–технологий.

В процессе исследования рассматривались теоретические и практические подходы к развитию форсайт–технологий. Были проведен анализ существующих цифровых образовательных технологий в парадигме развития.

В результате исследования были применены методы форсайт–технологий для проработки некоторых разделов бизнес–модели стартап–проекта и разработана технологическая дорожная карта.

Степень внедрения: разработана бизнес–модель образовательного стартап–проекта.

Область применения: образовательная метавселенная.

Практическая значимость заключается в анализе перспектив применения форсайт–технологий к образовательной метавселенной и предоставлении учащимся более персонализированного опыта обучения.

В будущем планируется корректировка данного сценария с учетом социальных, экономических и технологических изменений, которые могут произойти.

Определения, обозначения, сокращения

В данной работе применены следующие термины с соответствующими определениями:

Метавселенная – это виртуальный мир, который позволяет пользователям взаимодействовать друг с другом и окружающим миром таким образом, что создается ощущение погружения и реалистичности.

Метавселенная – это постоянно действующее виртуальное пространство, в котором люди могут взаимодействовать друг с другом и с цифровыми объектами через свои аватары.

Метавселенная по Стивенсону – это следующая стадия развития Интернета: общий цифровой мир, объединяющий физическую, дополненную и виртуальную реальности

Форсайт–технологии – это набор методов, которые позволяют проводить экспертную оценку стратегических направлений развития.

Токен – это единица учёта, не являющаяся криптовалютой, предназначенная для представления цифрового баланса в некотором активе, иными словами, выполняющая функцию "заменителя ценных бумаг" в цифровом мире.

NFT–земля – это принадлежащее владельцу цифровое пространство на платформе метавселенной.

Университет Метавселенной – это предлагаемое учебное заведение, целью которого является подготовка студентов к карьере в растущей индустрии метавселенной.

НФТ(NFT), или невзаимозаменяемый токен, – это единица учета, с помощью которой создается цифровой слепок для любого уникального предмета.

Соприсутствие – это состояние или факт наличия или присутствия чего– либо вместе с другими в определенном контексте (сотрудничество или совместная работа над проектом).

VR–гарнитура – представляет собой устройство, которое обеспечивает ввод данных виртуальной реальности для пользователя и обычно привязывается к голове пользователя над глазами.

Customer Development – это методология, разработанная Стивом Бланком, которая помогает предпринимателям разрабатывать и проверять гипотезы о своей бизнес–модели, сфокусировавшись на потребностях и проблемах своих потенциальных клиентов.

Стартап–проект – это бизнес–предприятие, находящееся на ранней стадии развития, обычно в процессе запуска или недавно запущенное.

Аватар – это цифровое представление пользователя, которое может быть настроено в соответствии с его предпочтениями. Он позволяет пользователям перемещаться и взаимодействовать с метавселенной.

Виртуальная среда – это цифровое пространство, в котором пользователи могут взаимодействовать друг с другом и цифровыми объектами в режиме реального времени. Эта среда может быть любой – от виртуального мира до виртуальной комнаты.

Цифровые объекты – это предметы, существующие в метавселенной, такие как виртуальная одежда, здания и транспортные средства. Эти объекты могут быть созданы пользователями или разработчиками, и с ними могут взаимодействовать другие пользователи.

ROI (Return On Investment) – коэффициент рентабельности инвестиций.

В данной работе применены следующие сокращения:

ТПУ – Томский политехнический университет.

ФИ – Форсайт-исследования.

МСП – малые и средние предприятия.

МООК – Массовые открытые онлайн-курсы.

СМИ – Средства массовой информации.

США – Соединённые Штаты Америки.

NUT – Нагойский университет коммерции и бизнеса.

STEM (science, technology, engineering and mathematics) – естественные науки, технология, инженерия и математика.

VR (virtual reality) – виртуальная реальность.

AR (augmented reality) – дополненная реальность.

НИР – научные исследования и разработки.

РФ – Российская Федерация.

СПО – Среднее профессиональное образование.

ВУЗ – Высшее учебное заведение.

TAM (Total Addressable Market) – общий адресный рынок.

SAM (Serviceable Available Market) – рынок доступных услуг.

SOM (Serviceable Obtainable Market) – обслуживаемый адресный рынок.

ООО – общество с ограниченной ответственностью.

ПУТП – платформа университетского технологического предпринимательства.

ИТ – информационные технологии.

ТЗ – техническое задание.

MVP – минимального жизнеспособного продукта.

Оглавление

Введение	12
1 Исследование перспектив развития цифрового образования через экосистему метавселенной 14	
1.1 Анализ теоретических и практических подходов к развитию форсайт–технологий	14
1.2 Анализ существующих цифровых образовательных технологий в парадигме развития метавселенной	26
1.2.1 Концепция метавселенной в образовании.....	26
1.2.2 Виртуальные лаборатории как мост из классического образования в метавселенную.....	31
1.2.3 Геймификация как ключевой элемент преобразования виртуальных лабораторий в метавселенную.....	35
2 Применение методов форсайт–технологий для проработки некоторых разделов бизнес–модели стартап–проекта.....	39
2.1 Определение перспективной отрасли для применения концепции метавселенной в образовательном процессе.....	39
2.2 Патентная аналитика как технология форсайта для выявления рыночной перспективы развития образовательной метавселенной.....	42
2.3 Метод сканирования слабых и сильных сигналов как форсайт–технология для сценарного прогнозирования развития образовательных метавселенных	53
2.4 Стратегический анализ как технология форсайта	57
2.5 Технологическая дорожная карта, как инструмент форсайта	60
3 Разработка стартап–проекта по созданию метавселенной для образовательных программ нефтегазовых компаний	66
3.1 Описание продукта	66
3.2 Организационная структура, стейкхолдеры и бизнес–модель.....	72
3.3 Оценка эффективности и план продаж.....	90
4 Социальная ответственность	98

4.1 Сущность корпоративной социальной ответственности	98
4.2 Разработка программ КСО для предприятия	100
Заключение	104
Список публикаций студента.....	106
Список использованных источников	107
Приложение А. Раздел на английском языке. Analysis of theoretical and practical approaches to the development of foresight technologies.....	112
Приложение Б. Бизнес модель Остервальдера	125
Приложение В. План реализации проекта	129

Введение

Мир образования постоянно развивается, и одной из последних тенденций является концепция метавселенной. Метавселенная – это виртуальный мир, который позволяет пользователям взаимодействовать друг с другом и окружающим миром таким образом, что создается ощущение погружения и реалистичности.

Актуальность работы заключается в том, что традиционные методы образования все больше устаревают, особенно в свете прошедшей пандемии COVID–19. Поскольку дистанционное обучение стало новой удобной возможностью для всех участников, преподаватели ищут новые способы поддержания интереса и мотивации учащихся. Метавселенная предлагает альтернативный, формат геймификации образовательных технологий, который может помочь преодолеть разрыв между традиционным очным обучением и онлайн–образованием. Создавая метавселенную, специально предназначенную для образовательных программ, стартап–проект стремится удовлетворить эту потребность и предоставить студентам новый, захватывающий способ обучения.

Объект исследования – стартап–проект по разработке метавселенной для образовательных программ.

Предмет исследования – форсайт–технологии для разработки стартап– проекта по созданию метавселенной для образовательных программ.

Цель работы – разработка стартап–проекта по созданию метавселенной для образовательных программ на основе форсайт–технологий.

Задачи работы:

— Провести исследование форсайт–технологий и их роли в развитии метавселенной для образовательных программ.

— Изучить концепцию метавселенной в образовании.

— Исследовать использование виртуальных лабораторий в качестве моста от классического образования к метавселенной.

— Исследовать геймификацию как ключевой виртуальных лабораторий в метавселенную.

— Проанализировать существующие цифровые образовательные технологии в парадигме развития метавселенной.

— Разработать технологическую дорожную карту проекта.

— Оценить эффективность и составить план продаж проекта.

Методы исследования: общетеоретические (анализ, синтез, сравнение, обобщение научных исследований и практического опыта), поисковый анализ, анализ патентной информации, статистический анализ, анализ рынка, методология Customer Development, стратегическая канва, анализ стейкхолдеров, методы форсайт-исследований (анализ литературы, экстраполяция трендов, метод сканирования слабых и сильных сигналов, SWOT анализ, технологическая дорожная карта).

Научная новизна – заключается в применении форсайт-технологий для разработки некоторых элементов бизнес-модели стартап-проекта по созданию образовательной метавселенной.

Практическая значимость – заключается в анализе перспектив применения форсайт-технологий к образовательной метавселенной и предоставлении учащимся более персонализированного опыта обучения.

1 Исследование перспектив развития цифрового образования через экосистему метавселенной

1.1 Анализ теоретических и практических подходов к развитию форсайт-технологий

На протяжении всей истории человечество всегда было увлечено будущим, и концепция предвидения имеет глубокие корни. Однако современный форсайт как научная дисциплина отличается от более ранних форм форсайта, которые были распространены до 21 века. Ключевое отличие заключается в широком вовлечении гражданского общества в процесс форсайта при активном участии всех заинтересованных сторон в обществе. Для успешного форсайта необходим вклад не только ученых, но и различных социальных групп общества и государства. Стоит отметить, что форсайт, когда он развивается в рамках гражданского общества, не только стимулирует его рост, но и закладывает основу для передачи власти от государства к обществу, что ведет к развитию аутсорсинга.

В нынешних условиях форсайт играет решающую роль в достижении консенсуса относительно будущего, способствуя социальной активности. Эта всеобъемлющая форма форсайта начала формироваться только к концу прошлого века, положив начало его истории как технологии предвидения и управления стратегиями.

Основная функция форсайта – преодоление разрыва между форсайт-исследованиями и формулированием политических, социально-экономических, технологических и корпоративных планов и стратегий. Он считается уникальной организационной технологией, которая включает в себя элементы формирования будущего с точки зрения бизнеса, общества и государства.

В древности предвидение проявлялось в основном в виде теологических догадок или прозрений. Тем не менее, постепенно возникла теория светского предвидения. Одна из самых ранних зафиксированных попыток была предпринята известным древнегреческим врачом Гиппократом в его книге "Прогностика" более двух тысячелетий назад. Термин "прогностика" происходит от греческого слова *prognosis*, что означает предвидение. Гиппократ использовал его для обозначения искусства формулирования диагнозов и прогнозов в медицинских исследованиях. Если предсказания той эпохи носили мистический и субъективный характер (примером тому служил жрец Пифия), то "Прогностика" Гиппократа в первую очередь была посвящена способам определения различных заболеваний, их прогрессирования и исходов. Эти предсказания были основаны на объективном наблюдении повторяющихся процессов при одних и тех же внешних условиях.

В эпоху утопизма, как это видно из таких произведений, как "Утопия" Томаса Мора и "Город Солнца" Томазо Кампанеллы, предсказания будущего принимали форму утопий. Это были проекции ценностных ожиданий авторов, а не объективные прогнозы или исследования. Это различие отличает древнее предвидение от современной интерпретации предвидения как технологии предвидения будущего.

В девятнадцатом и двадцатом веках наступил новый этап, известный как футуристический и футуристический. Футуристы начали экстраполировать технологические, экономические и социальные тенденции, чтобы делать прогнозы на будущее. В конце 1960–х годов в мире сформировалась критическая масса футуристов, положившая начало международному диалогу о долгосрочных целях человеческого развития. Доклад Римского клуба "Пределы роста" в 1972 году привлек внимание общественности к последствиям роста населения, увеличения потребления ресурсов и экономической экспансии.

Были созданы международные организации, занимающиеся футурологией, такие как Всемирная федерация исследований будущего и Всемирное общество будущего. Хотя на ранних этапах развития футурологии отсутствовали научные методы, и они полагались на вымышленные повествования и субъективные интерпретации, постепенно они перешли от простого прогнозирования к созданию сценариев развития. Однако по мере расширения своих методов футурологи стали уделять меньше внимания прогнозам развития технологий. Это привело к появлению специализированного метода, известного как "технологическое предвидение" (technology foresight).

Содержательные основы форсайта развивались с течением времени на разных этапах и в разных странах. Эволюцию форсайта как научной технологии можно проследить следующим образом:

Первый этап (конец 20 века):

— В 1950–х годах определенные методы технологического форсайта, известные как Technology Foresight, использовались в США для исследований в области обороны и перспектив безопасности.

— В Японии в 1971 году был реализован проект под названием "Будущие технологии в Японии к 2030 году", в котором участвовал Центр научно-технического прогнозирования, разработанный Национальным институтом научно-технической политики (NISTEP). С тех пор Япония публикует систематические прогнозы научно-технического прогресса каждые пять лет.

— В Советском Союзе аналогичный проект под названием "Комплексная программа научно–технического прогресса и его социально–экономических последствий" был разработан в 1972 году и продолжался до 1990 года.

Второй этап:

— Форсайт перешел на государственный уровень и развитие рыночно–ориентированного форсайта.

— Великобритания была одной из первых стран, использовавших форсайт на государственном уровне, создав программу технологического форсайта в 1993 году.

— Правительства США, Японии, Австралии и Ирландии также начали применять форсайт в 1990–х годах.

— Ирландия использовала форсайт для достижения своей цели – увеличить расходы на исследования и разработки до 2,5% ВВП к 2010 году.

— На этом этапе форсайт фокусировался на обсуждении и решении конкретных проблем и оценке социальных и культурных последствий технического прогресса.

Третий этап:

— Форсайт все больше становится инструментом для ведения переговоров и создания консенсуса между элитами, направленного на формирование будущего для всего общества.

— Форсайт этого этапа используется для влияния на различные сферы общественной деятельности, включая науку и технологии, экономику, социальные отношения и культуру.

— Форсайт сегодня осуществляется на международном, национальном, региональном, муниципальном и бизнес–уровнях, каждый из которых имеет свою специфику.

— Термин "технологический" используется реже, но все еще сохраняет свое значение.

— Заслуживающие внимания примеры развития форсайта включают американский форсайт, японский форсайт, европейский форсайт и российский форсайт, каждый из которых имеет свои уникальные характеристики и подходы.

В целом, эволюция форсайта как научной форсайт–технологии прошла путь от технологического фокуса к рыночно–ориентированным подходам и, в конечном итоге, к системному инструменту формирования будущего и создания консенсуса в обществе. Различные страны и регионы разработали свои собственные специфические методы и способы применения форсайта.

Принципы форсайт. Согласно пособию, "Технологический Форсайт", опубликованному группой экспертов ЮНИДО, выделяется несколько ключевых принципов, отражающих его содержание и способствующих повышению эффективности стратегического форсайта. Давайте рассмотрим эти принципы:

Вовлеченность различных общественных сил. Активное участие и вовлечение различных заинтересованных сторон, таких как бизнес, научные круги, органы государственной власти и гражданское общество, имеет решающее значение. Это обеспечивает всестороннее и комплексное видение будущего, способствуя консенсусу и согласию относительно пути достижения этого будущего.

Коммуникация всех участников. Эффективные каналы коммуникации необходимы для плодотворных дискуссий, сравнения долгосрочных прогнозов и обмена идеями. Способствуя открытому общению, инициативы по форсайту могут воспользоваться более широким спектром перспектив и мнений.

Концентрация на долгосрочном периоде. Акцент на долгосрочных перспективах определяет временной горизонт деятельности по форсайту. Методы форсайта используются для анализа глобальных мегатрендов и разработки сценариев будущего конкретных стран, регионов и отраслей. Временной горизонт определяется специфическими факторами проекта и территориальным охватом форсайта. Глобальные проекты часто рассматривают более длительные временные рамки – около 50 лет, в то время как национальные форсайты обычно составляют от 5 до 20 лет. Культурные факторы также могут повлиять на выбранный временной горизонт. Например, в Японии национальный форсайт постоянно охватывает 30 лет, в то время как Франция предпочитает более короткий период в 5 лет для построения долгосрочных сценариев.

Координация. Форсайт подразумевает оценку взаимосвязи между наукой, технологией, экономическими и социальными достижениями. Такая координация позволяет получить целостное представление о потенциальном воздействии и последствиях возникающих тенденций и событий.

Вышеупомянутые принципы требуют определенного обоснования. Например, долгосрочный фокус определяет масштаб деятельности по форсайту. Краткосрочный форсайт (3–6 лет), среднесрочный форсайт (6–10 лет) и долгосрочный форсайт (до 30 лет) являются общими временными рамками, наблюдаемыми в мировой практике.

Коммуникационный аспект требует создания институциональных рамок, облегчающих сотрудничество и способствующих обмену информацией. Интеграция инноваций в процесс форсайта позволяет раскрыть сущностное содержание и социально–экономическую значимость возникающих тенденций.

Стоит отметить, что форсайт–исследования, как и любая форма прогнозирования, уходят корнями в философские основы и прогностику. Эти основы опираются на представления исследователей о прошлом, настоящем и будущем, а также на понятия развития и прогресса. В то время как одни ученые ратуют за сценарный подход к управлению прогнозированием, другие выступают за проведение экспертных опросов без элементов инсценировки. Теоретические основы форсайта охватывают не только его содержательный потенциал и функции, но и его классификацию, которая остается неполной и еще не до конца формализованной.

Дальше представлена классификация типов форсайта, однако следует признать, что форсайт–проекты часто демонстрируют смешанные элементы различных типов. Заслуживают внимания международные форсайт–проекты, которые не вошли в представленную классификацию, в частности, Лиссабонская стратегия, разработанная Европейским Союзом. Несмотря на корректировки и дополнения, стратегия столкнулась со скептицизмом среди аналитиков. На ее реализацию повлияла Седьмая рамочная программа Европейского сообщества по исследованиям, технологическому развитию 2007–2013[1].

Виды форсайта как технологии стратегического развития. В зависимости от того, как инициируются форсайт–проекты (сверху вниз и снизу вверх), существует два типа форсайта.

Форсайт "сверху вниз" предполагает инициирование проектов вышестоящими инстанциями с минимальным акцентом на взаимодействие внутри системы. С другой стороны, форсайт "снизу вверх" предполагает инициирование проектов с более низких уровней и опирается на активное взаимодействие между наукой и гражданским обществом.

Тематический форсайт. Тематический форсайт, также известный как секторальный или национальный форсайт, фокусируется на конкретных секторах экономики и влияет на общий процесс экономического развития. Например, в России разработаны проекты национального образования и здравоохранения. В 2012 году в рамках "Промышленно–технологического форсайта Российской Федерации" по инициативе Министерства промышленности и торговли был разработан проект, реализованный экспертной группой под руководством фонда "Центр стратегических разработок "Северо–Запад". Целью проекта, представленного в виде "зеленых книг", было получение долгосрочных прогнозов развития мирового производственного сектора и технологических рынков, определение целевых позиций для российских игроков и создание дорожных карт для достижения лидерства на приоритетных технологических рынках. Этот промышленный и технологический форсайт помог выявить перспективные ниши на товарных и технологических рынках, сформировать государственную политику в области технологического роста и регулирования в

промышленности, а также определить направления научно–технической политики в смежных отраслях. Результаты этой работы могут стимулировать принятие стратегических проектов.

Исследование сфокусировано на трех "технологических потоках", включающих технологии, которые оказывают революционное воздействие на ключевые области, рынки и производственные процессы, известные как системные инновации. К этим потокам относятся:

- Современный дизайн, включающий как концептуальное проектирование, так и новейшие инженерные инструменты и производственные технологии.
- Технологии производства и использования новых промышленных материалов.
- "Умные" системы и среды, которые являются автоматизированными, интеллектуальными и автономными.

Комплексное применение этих технологических потоков может вывести различные отрасли российской промышленности на новый уровень развития и позволить им конкурировать на мировых рынках.

В сфере европейского форсайта Европейская комиссия поддержала известный проект "Форсайт для транспорта" (1998–2002), который определил перспективные ниши для развития транспортной системы.

Корпоративный форсайт. Корпоративный форсайт направлен на определение приоритетности технологий, оценку факторов, влияющих на изменение рынка, оценку потенциальных продуктов, определение технологического потенциала и определение мер, необходимых для получения и сохранения конкурентных преимуществ. Этот вид форсайта был реализован в таких компаниях, как Daimler–Chrysler, Shell, Motorola, Siemens, Ericsson и других. Эти проекты являются строго конфиденциальными и связаны с конкурентной разведкой, поскольку они касаются конкурентных преимуществ компании. В корпоративном форсайте изучение взаимодействия между социальным и технологическим развитием имеет решающее значение для подготовки сценариев будущего развития. Это предполагает глубокое изучение социальных тенденций, изменений в поведении потребителей в связи с внедрением на рынок новых технологий, а также всесторонний PEST–анализ (анализ политических, экономических, социальных и технологических факторов). Широко используемым инструментом стратегического планирования в корпоративном форсайте является составление дорожной карты, которая помогает найти подходящие решения в условиях изменения окружающей среды и обострения конкуренции.

Территориальный форсайт. Территориальный форсайт функционирует как механизм добровольного принятия обязательств и ответственности за общее будущее конкретной территории. Он возникает в результате прогнозирования и определяется обществом.

Великобритания, например, имеет обширный опыт регионального форсайта, который был инициирован в рамках национальной программы форсайта, запущенной в 1993 году с целью повышения конкурентоспособности малого и среднего бизнеса. Первоначально программа охватывала четыре региона, но к концу 2001 года она распространилась на одиннадцать регионов. Наиболее успешные проекты были отмечены на северо-востоке, в Западном Мидленде, Шотландии и Северной Ирландии. Эти проекты показали, как региональный форсайт эффективно способствует сотрудничеству между региональными властями и малым и средним бизнесом. В России проекты территориального форсайта активно развиваются в Иркутске, Башкортостане, Санкт-Петербурге и Томске. Примечательно, что некоторые форсайт-структуры в России действуют в рамках высших учебных заведений, таких как СПбПУ и ВШЭ. Это свидетельствует о создании институциональной среды для форсайта, способствующей взаимодействию между университетами и промышленностью [1].

Использование методов Форсайта. Глобальное понимание и использование методологий Форсайта развивалось в основном во второй половине 20-го века и в первые годы 21-го века. В результате существует значительное количество доступных методов и их комбинаций, а также обширное практическое применение.

На основе накопленного опыта исследователи предлагают выбирать подходы к форсайту, исходя из их точности, полезности и совместимости с системами принятия решений для научно-технических стратегий. Кроме того, эти методы должны соответствовать методологическим требованиям участников Форсайта и отвечать критериям эффективности и результативности.

Учитывая "внутренние атрибуты" выбранных методов, основные элементы и факторы, влияющие на процесс Форсайта, становится более реальным проведение успешных исследований будущего.

Согласно основополагающей работе Поппера [2], выбор конкретных методов в основном зависит от присущей им природы, при этом преобладают качественные подходы, и часто различные методы дополняют друг друга. Такие факторы, как возможности метода, географический контекст исследований и разработок, а также кодифицированные результаты, существенно влияют на процесс выбора.

Поскольку форсайт охватывает многомерную, а не единичную деятельность, проведение форсайт-анализа должно соответствовать природе предмета исследования, и желательно сочетание качественного и количественного подходов.

В постоянно меняющейся среде любой инновационный бизнес нуждается в доступе к самой достоверной информации, чтобы сформировать стратегию развития и оптимизировать будущие технологические планы. В то время как процессы форсайта для крупных компаний

получили широкое освещение в научной литературе и были тщательно изучены на практике, исследования форсайта для малых и средних предприятий (МСП) не столь распространены несмотря на то, что МСП составляют основу экономики большинства стран.

Инновационный процесс на МСП часто отходит на второй план или получает минимальное внимание, поскольку операционная деятельность занимает большую часть времени, оставляя мало возможностей для формулирования стратегического видения будущего.

В настоящее время существует недостаток конкретных методик стратегического прогнозирования, предназначенных для малых и средних предприятий. Большинство существующих подходов были разработаны для отдельных проектов, ориентированных на развитие МСП. Поэтому МСП нуждаются в таких подходах к форсайту, которые были бы одновременно эффективными и экономичными [3].

Подходы к методологии форсайт-исследований на малых и средних предприятиях (МСП). На основе анализа автора [3] были разработаны методологические подходы для проведения форсайт-исследований для МСП. Был оценен весь набор методов форсайта, используемых на корпоративном уровне, учитывая их стоимость и эффективность. Для этого была создана специальная система критериев, состоящую из более чем 20 параметров.

Например, они оценили количество необходимых экспертов и баз данных, необходимых для расчета относительных затрат. Для оценки потенциальных эффектов учитывали полноту данных и полезность методов для анализа рынка и технологий. Учитывая эти параметры, провели опрос с участием более 20 экспертов, принимавших участие в проектах форсайта. Этот опрос позволил им получить комплексные оценки стоимости и эффективности наиболее часто используемых методов форсайта (рисунок 1).

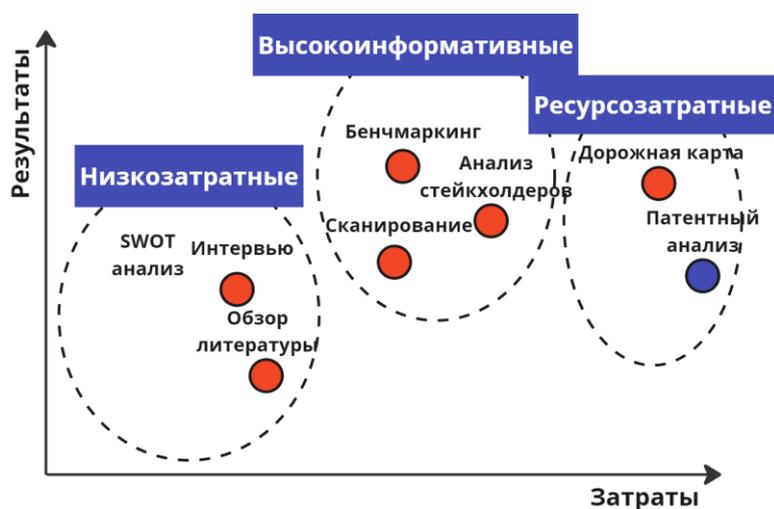


Рисунок 1 – Оценка эффективности и стоимости методов Форсайта [3]

На основе проведенного анализа они выделили четыре основных класса методов:

— Низкозатратные. Эти подходы подходят для проведения любого форсайт-исследования, поскольку не требуют значительных затрат. Несмотря на свою дешевизну, они все же позволяют получить надежные результаты исследования.

— Высокоинформативные. Хотя эти методы могут потребовать больших затрат по сравнению с категорией низкозатратных, они обеспечивают наилучшую эффективность среди всех подходов.

— Высокоспециализированные. Методы этой группы позволяют добиться специфического положительного эффекта. Однако их использование оправдано только при наличии достаточных временных и финансовых ресурсов. В целом, применение этих методов к МСП нецелесообразно.

— Ресурсозатратные. Эти методы необходимы для проведения Форсайта в крупном бизнесе, но их внедрение требует значительных финансовых, организационных и других ресурсов.

Учитывая ограниченные возможности МСП, целесообразно использовать дорожное картирование, которое позволяет получить всеобъемлющий документ Форсайта. Сочетая малозатратные и высокоинформативные методы, МСП могут максимально использовать свои ограниченные ресурсы и разработать эффективную дорожную карту. Схема форсайта МСП представлена на рисунке 2.

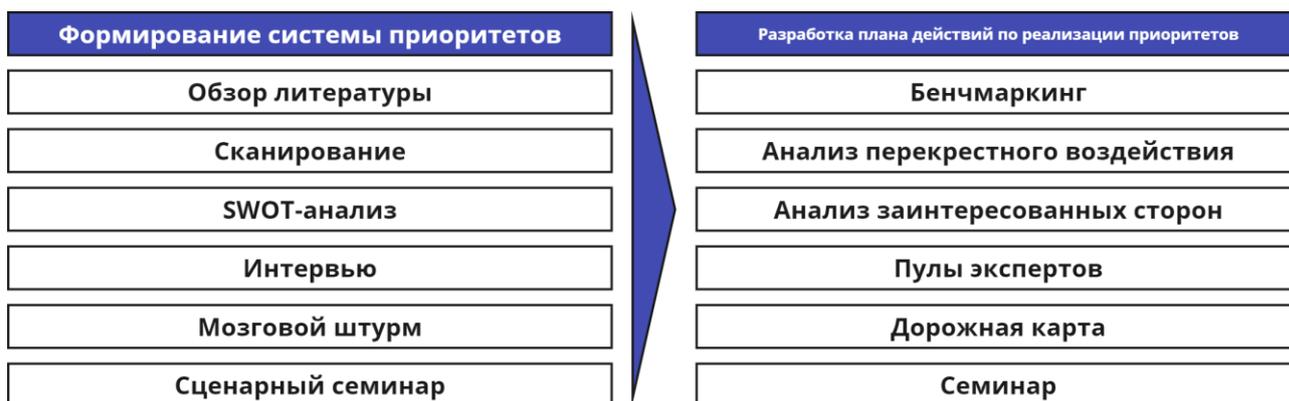


Рисунок 2 – Предлагаемая схема Форсайта для МСП [3]

На начальном этапе собирается первичная информация, доступная в кодифицированном виде, и анализируется динамика внешней среды компании. Затем проводится первоначальное позиционирование компании. В ходе интервью и мозговых штурмов формируем предварительную версию приоритетов развития компании. Эта версия уточняется в ходе сценарных семинаров.

Для определения приоритетов на втором этапе используется бенчмаркинг, который позволяет учесть лучшие мировые практики инновационного развития в конкретной сфере. Анализ заинтересованных сторон помогает выявить возможности интеграции малого бизнеса в цепочки создания стоимости крупных компаний и определить потенциальных экономических партнеров для сотрудничества. Сочетая анализ перекрестного воздействия и мнение экспертов, разрабатывается и утверждается дорожная карта.

После второго этапа проводится семинар, на котором представляется разработанная дорожная карта широкому кругу заинтересованных сторон. В ходе этого семинара также определяются ответственные лица и направление реализации дорожной карты. Данный методологический подход не только помогает сформулировать стратегическую программу развития МСП, но и рассматривает возможности сотрудничества с корпорациями, институтами развития и органами власти.

Подходы и частота применения форсайт–технологий. Форсайт–технологии – это набор методов, которые позволяют проводить экспертную оценку стратегических направлений развития. Он также используется для выявления технологических прорывов, которые могут оказать влияние на экономику и общество в средне– и долгосрочной перспективе [4].

Совокупность методов (рисунок 3), применяемых для форсайт–исследования (ФИ), довольно широка, и их можно систематизировать по нескольким критериям:

- по цели (выработка идей или анализ);
- по инструментарию (количественные или качественные);
- по методам работы с экспертами (очные и заочные, опросы и непосредственное личное взаимодействие);
- по степени традиционности и новизны.

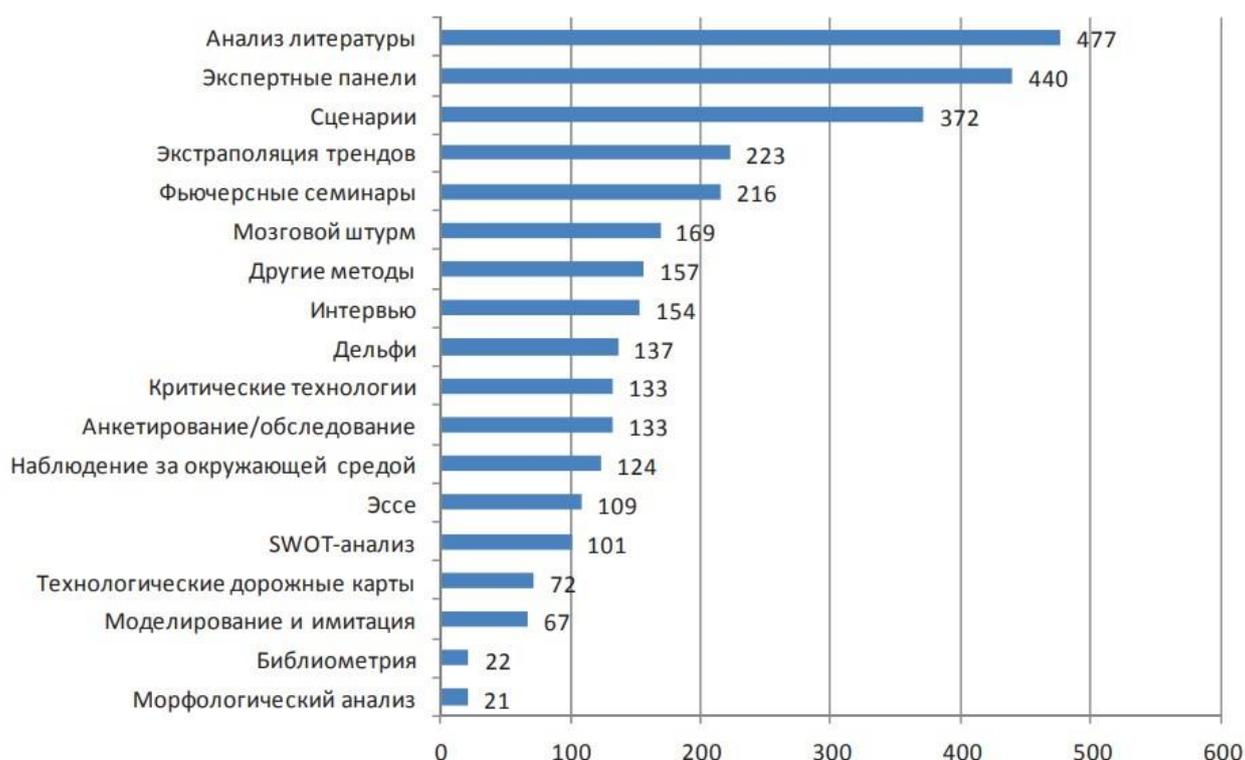


Рисунок 3 – Частота применения методов форсайт-исследования [5]

Форсайт позволяет предвидеть и подготовиться к будущим событиям и тенденциям. В контексте разработки метавселенной для образовательных программ предвидение имеет решающее значение для обеспечения того, чтобы платформа отвечала потребностям студентов и преподавателей в долгосрочной перспективе.

Во-первых, форсайт может помочь определить потенциальные проблемы и возможности, которые могут возникнуть в будущем. Например, форсайт может помочь предсказать изменения на рынке труда и навыки, которые будут востребованы в будущем. Эта информация может быть использована для разработки образовательных программ, которые готовят студентов к будущей рабочей силе. Аналогичным образом, форсайт позволяет определить новые технологии и тенденции, которые могут быть включены в образовательную платформу в метавселенной. Это может гарантировать, что платформа останется актуальной и современной.

Во-вторых, форсайт дает возможность определить приоритеты в разработке функций и возможностей, которые наиболее важны для студентов и преподавателей. Понимая их потребности и ожидания, можно разработать платформу с учетом их конкретных требований. Это может улучшить пользовательский опыт и повысить вовлеченность в работу с платформой.

В-третьих, форсайт обеспечить масштабируемость и адаптируемость образовательной платформы в метавселенной. Поскольку потребности студентов и преподавателей со

временем меняются, платформа должна быть способна развиваться и адаптироваться к этим изменениям. Форсайт может помочь предвидеть будущие изменения и гарантировать, что платформа сможет их учесть.

В данной работе будут использованы несколько методов форсайт– исследования:

1. Анализ литературы. Это предполагает изучение опубликованных материалов, таких как исследовательские работы, отчеты и книги, с целью выявления тенденций и возникающих проблем. Основным преимуществом анализа литературы является то, что он относительно недорог и может обеспечить широкое понимание области. Однако он может не охватить последние разработки или новые тенденции, которые еще не опубликованы.

2. Экстраполяция трендов. Этот метод предполагает анализ исторических данных для выявления трендов и экстраполяции их в будущее. Преимущество этого метода заключается в том, что он может обеспечить количественную основу для прогнозирования будущих событий. Однако он может не учитывать разрушительные события, которые могут коренным образом изменить траекторию развития отрасли.

3. Метод сканирования слабых и сильных сигналов. Он представляет собой эффективный инструмент для анализа и прогнозирования технологического развития в рамках стартап–проектов, особенно в контексте создания метавселенной для образовательных программ. Данная методология основывается на исследовании слабых сигналов – ранних признаков изменений в отрасли или обществе, которые могут указывать на новые возможности или тренды, а также на анализе сильных сигналов – более явных и очевидных событий и тенденций, имеющих значительное влияние на развитие отрасли. Анализ слабых сигналов позволяет выявить ранние признаки этих изменений, что дает возможность принять соответствующие меры заранее и адаптироваться к новым условиям. А также создание метавселенной для образовательных программ предполагает инновационный подход к образованию, где целью является создание уникального и персонализированного обучающего опыта. Использование метода сканирования слабых и сильных сигналов позволяет идентифицировать существующие и развивающиеся технологии, практики и методики, которые могут быть интегрированы в метавселенную для образовательных программ. Такой анализ помогает выделить наиболее значимые и перспективные элементы, а также прогнозировать их влияние на будущую эволюцию образования.

4. SWOT–анализ. Этот метод предполагает анализ сильных и слабых сторон, возможностей и угроз, с которыми сталкивается конкретная организация или проект. Преимущество этого метода заключается в том, что он может обеспечить всестороннее понимание внутренних и внешних факторов, которые могут повлиять на успех проекта.

Однако он может не отражать более широкие тенденции и проблемы, влияющие на отрасль в целом.

5. Технологическая дорожная карта – это процесс выявления и анализа путей развития технологий во времени. Он включает в себя определение критических технологических инноваций, прогнозирование их будущего развития и составление схемы шагов, необходимых для их достижения. Он поможет выявить потенциальные барьеры на пути технологического развития, такие как нормативные вопросы или проблемы инфраструктуры, которые можно решить заранее. Но на точность технологических дорожных карт могут повлиять непредвиденные сбои, такие как изменения рыночных условий, изменения в нормативно–правовом регулировании или неожиданные технологические прорывы.

Чтобы понять концепцию метавселенной для образовательных программ, важно проанализировать будущее цифрового взаимодействия. В следующих подразделах будут рассмотрены тенденции цифрового взаимодействия, включая использование виртуальной и дополненной реальности, и то, как эти технологии преобразуют образование. Виртуальная реальность является одной из ключевых технологий, которые могут быть использованы для создания метавселенной для образовательных программ. Поэтому важно проанализировать потенциал виртуальной реальности в образовании и обучении.

Также будут рассмотрены инновационные методы и приложения виртуальной реальности в образовании и то, как ее использование может повысить эффективность обучения. Геймификация в виртуальной реальности становится все более популярной в программах корпоративного обучения. Обзор литературы поможет выявить наиболее значимые источники, в которых обсуждается концепция метавселенной и ее потенциальное применение в образовании.

1.2 Анализ существующих цифровых образовательных технологий в парадигме развития метавселенной

1.2.1 Концепция метавселенной в образовании

В данном подразделе будет использован метод форсайт–исследования – анализ литературы, для выявления тенденций и возникающих проблем в области исследований метавселенной. Чтобы понять концепцию метавселенной для образовательных программ, важно проанализировать будущее цифрового взаимодействия, поэтому будут рассмотрены тенденции цифрового взаимодействия, включая использование виртуальной и дополненной реальности, и то, как эти технологии преобразуют образование. Обзор литературы поможет

выявить наиболее значимые источники, в которых обсуждается концепция метавселенной и ее потенциальное применение в образовании.

За последние несколько лет наблюдается рост популярности технологий дистанционного обучения, особенно из-за пандемии COVID-19, которая потребовала глобальной изоляции и непрерывного обучения. В сфере образования включение таких технологий стало предметом научных исследований, в частности, в контексте системы непрерывного профессионального образования.

Одним из направлений использования технологий дистанционного обучения является разработка иммерсивных виртуальных сред, таких как трехмерные виртуальные многопользовательские миры. Эти виртуальные миры предоставляют уникальную возможность для прямого взаимодействия между учащимися и преподавателями, а также между самими учащимися посредством использования аватаров. Развитие метавселенной, постоянного виртуального пространства, в котором люди могут взаимодействовать друг с другом и с объектами окружающей среды, является апофеозом такой виртуальной среды. В контексте обучения языку эта среда позволяет создавать методически адекватные виртуальные среды, которые можно использовать для обучения и погружения [6].

Метавселенная и ее влияние на образование. Метавселенная – это постоянно действующее виртуальное пространство, в котором люди могут взаимодействовать друг с другом и с цифровыми объектами через свои аватары [7, 8].

Метавселенная – это новый рубеж, объединяющий виртуальный и реальный миры, который способен оказать значительное влияние на различные аспекты нашей повседневной жизни, включая образование.

Традиционное образование определяется как проведение педагогами конкретной учебной деятельности в конкретных местах. Оно опирается на предоставление содержания, классные комнаты и учебники. Оно ограничено с точки зрения увлекательности содержания обучения, участия студентов, наличия времени и пространства. Массовые открытые онлайн-курсы (МООК) предлагают совместное использование учебных ресурсов в режиме онлайн, но не изменили традиционное образование коренным образом [9].

В статье [10] представлена концептуальная модели для изучения метавселенной, состоящую из пяти элементов: сама метавселенная (среда), люди/аватары, технологические возможности метавселенной, поведение и результаты, что наиболее близко к представлениям автора данного исследования, и позволяет использовать данную структуру в качестве базовой. Взаимосвязь внутри метавселенной иллюстрирует взаимное влияние технологической системы и человеческого поведения. Иммерсивность виртуальной среды привела к появлению явления, известного как “социальное присутствие” или “соприсутствие”, которое означает

ощущение присутствия с другими людьми и переживание их присутствия. По мере совершенствования технологий уровень совместного присутствия вырос до такой степени, что люди могут чувствовать себя полностью погруженными в виртуальную среду и разделять ощущение общего пространства (рисунок 4).

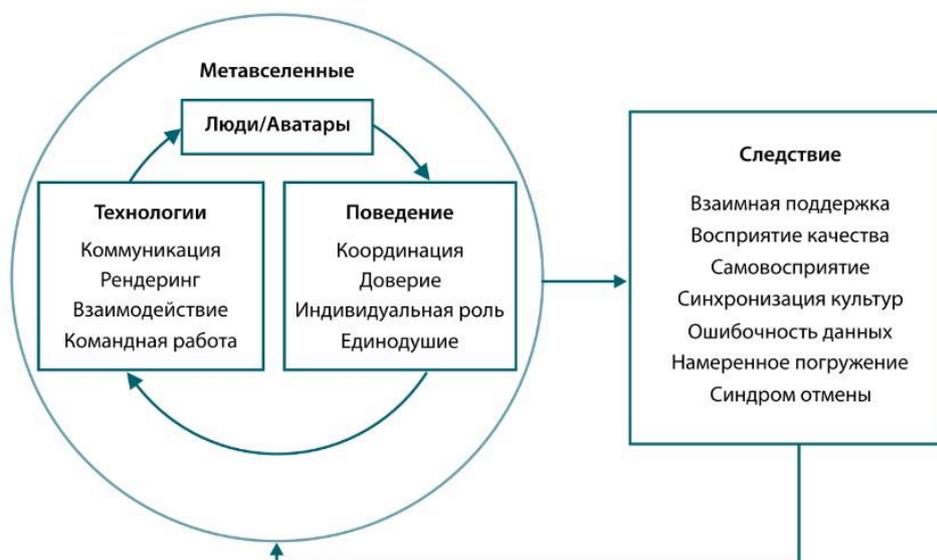


Рисунок 4 – Концептуальная модель исследования метавселенных [10]

С одной стороны, личные границы размыты, и есть постоянное ощущение, что человек находится “под присмотром”, а с другой стороны, анонимность обеспечивает значительную свободу в общении.

Популярность метавселенной. Рисунок 5 иллюстрирует тенденции популярности поискового термина "metaverse" за последние пять лет (с марта 2017 года по февраль 2023 года), а вертикальная ось представляет уровень интереса в процентах [11].

Из графика видно, что поисковый интерес к термину "metaverse" был относительно низким в конце 2020 года. Затем интерес к этому термину значительно возрос в начале 2022 года, что, вероятно, связано с увеличением освещения в СМИ и шумихи вокруг этой концепции.

С тех пор интерес к термину "metaverse" снизился, но остается выше, чем до 2021 года. График показывает, что интерес к концепции метавселенной растет, что может быть связано с развитием технологий и растущим использованием виртуальной и дополненной реальности.

В целом, график показывает тенденцию к росту популярности поискового термина "metaverse" за последние пять лет, что свидетельствует о растущем интересе и осведомленности широкой общественности о данной концепции.

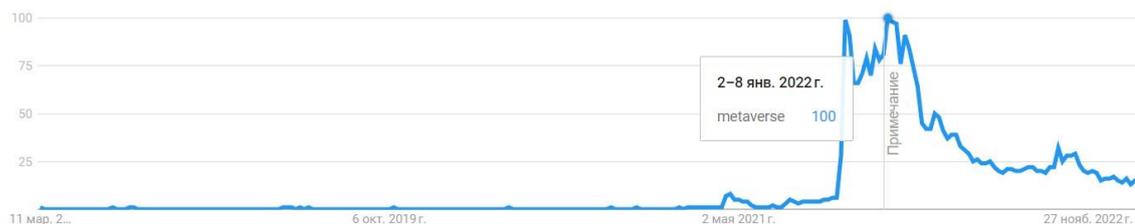


Рисунок 5 – Динамика популярности “metaverse” за последние 5 лет [11]

Экономический потенциал метавселенной:

На рисунке 6 показана общая рыночная капитализация метавселенной в разрезе “токенов” и “NFT–земель”. Токен – это единица учёта, не являющаяся криптовалютой, предназначенная для представления цифрового баланса в некотором активе, иными словами, выполняющая функцию "заменителя ценных бумаг" в цифровом мире [12, 13]. NFT–земля – это принадлежащее владельцу цифровое пространство на платформе метавселенной [14].

График представлен в виде сложенной гистограммы, где вертикальная ось отображает общую рыночную капитализацию в долларах США. Рекордное значение, которого составило 15,8 миллиардов долларов США в конце декабря 2021 года.

В целом, диаграмма дает представление о потенциальной экономической ценности метавселенной и важности виртуальной недвижимости в ней. Рост интереса и инвестиций в метавселенную отражается в увеличении рыночной капитализации этих активов, что указывает на потенциал виртуальной экономики в будущем.

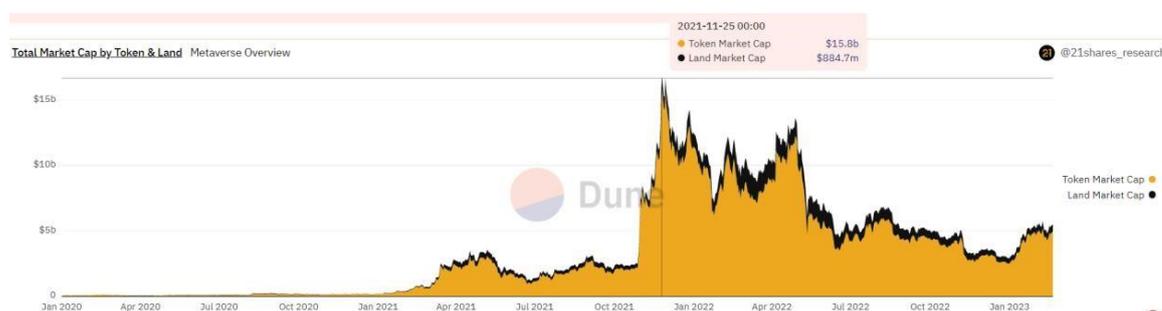


Рисунок 6 – Общая рыночная капитализация “метавселенной” по токену и земле [15]

Концепция метавселенной тесно связана с технологиями виртуальной и дополненной реальности, а также искусственного интеллекта [16]. Метавселенная по Стивенсону – это следующая стадия развития Интернета: общий цифровой мир, объединяющий физическую, дополненную и виртуальную реальности [17].

Компании уже открывают свои цифровые магазины и размещают рекламу на билбордах метавселенной [18]. Все больше людей начинают представлять себе будущее, в котором виртуальная реальность и физический мир плавно сливаются. Чтобы воплотить это

видение в реальность, необходимо новое поколение инженеров, художников, дизайнеров и продюсеров, способных проектировать и создавать технологии и приложения метавселенной будущего. Чтобы удовлетворить этот спрос, авторы статьи [19] предлагают создать новую образовательную организацию под названием Университет Метавселенной, которая предоставит студентам необходимые знания и навыки для достижения успеха в этой новой области.

Основные элементы метавселенной, концептуально определяющие ее отличие и функционал. Университет Метавселенной – это предлагаемое учебное заведение, целью которого является подготовка студентов к карьере в растущей индустрии метавселенной. Благодаря учебной программе, посвященной разработке метавселенной, дизайну, искусству и производству, учащиеся приобретут навыки, необходимые для создания и продвижения успешных приложений метавселенной.

Авторы планируют создать университет без факультетских границ. Для решения этой проблемы авторы предлагают модель, аналогичную модели Рокфеллеровского университета [20], где все преподаватели и студенты являются членами университета, а не отдельных факультетов. Это создаст более совместную среду, в которой учащиеся смогут взаимодействовать и учиться у людей с разным опытом и набором навыков. Университет будет предлагать образовательные направления, такие как дизайн метавселенной, разработка, искусство, аудио и производство, что позволит студентам специализироваться в области, которая их больше всего интересует.

Разработка метавселенной – это инженерная часть создания приложений, которые позволяют пользователям перемещаться и взаимодействовать с разработанным миром трехмерной графики. В прошлом создание трехмерной среды для метавселенной требовало сильного, относительно низкоуровневого программирования игрового движка. Однако индустрия метавселенной создала ряд платформ, которые упрощают процесс разработки приложений метавселенной.

Кульминацией проекта является демонстрационный день, когда каждая команда представляет свое приложение группе отраслевых экспертов и потенциальных инвесторов. Это дает студентам ценный опыт презентации своей работы и получения отзывов от профессионалов в этой области.

Реальная экономика. Одно из самых значительных отличий метавселенной от игр – это реальная экономика, которую она предлагает. В метавселенной люди могут покупать, продавать и зарабатывать деньги. Компании уже начали открывать цифровые магазины и размещать рекламу на рекламных щитах метавселенной. Метавселенная представляет собой платформу, где люди могут строить дома, открывать магазины, торговые и бизнес-центры,

гостиницы, концертные площадки, проводить мероприятия и даже тусоваться в барах с друзьями.

Decentraland – прекрасный пример успешной метавселенной, сочетающей виртуальную реальность и технологию блокчейн на базе блокчейна Ethereum[21]. Платформа позволяет игрокам делать со своим участком земли все, что они захотят: размещать рекламу, курировать контент, наполнять свое личное пространство играми, занятиями и произведениями искусства, с которыми могут взаимодействовать другие. Decentraland позволяет людям не только торговать NFT, но и создавать свои собственные миры в рамках общей метавселенной, которые затем можно монетизировать и продавать [22].

НФТ(NFT), или невзаимозаменяемый токен, – это единица учета, с помощью которой создается цифровой слепок для любого уникального предмета. Среди них могут быть: картины, фотографии, видео, музыка, гифки – словом, любой контент, претендующий на хоть какую-то уникальность [23].

Несмотря на многочисленные преимущества, барьер для входа в Decentraland высок: стоимость земли исчисляется тысячами долларов, что делает владение недвижимостью слишком дорогим для некоторых игроков. Например, стоимость самого дорогого участка земли в Decentraland в свое время превысила 3,5 миллиона долларов [24].

Размещение рекламы – это пример, который доказывает, что монетизировать свою землю вполне реально.

1.2.2 Виртуальные лаборатории как мост из классического образования в метавселенную

Наряду с традиционным взаимодействием с виртуальным миром через плоский экран и с помощью клавиатуры/мыши, виртуальная реальность (VR) является одной из ключевых технологий, которые могут быть использованы для создания метавселенной для образовательных программ. Поэтому важно проанализировать потенциал виртуальной реальности в образовании и обучении.

В этом подразделе будут рассмотрены инновационные методы и приложения виртуальной реальности в образовании и то, как она может повысить эффективность обучения. Обзор литературы поможет определить наиболее значимые источники, в которых обсуждается потенциал виртуальной реальности в образовании

На одном из семинаров, проведенных Нагойским университетом коммерции и бизнеса (NUT), Second Life использовалась как платформа для создания студентами технологии возобновляемых источников энергии, включающей темы STEM [25]. Успех семинара показал,

что виртуальное пространство может быть эффективной платформой для проведения занятий, особенно в условиях ограниченного пространства и логистики.

Был проведен опрос 336 корейских учащихся начальных классов с использованием 18 измерительных факторов метавселенной, после чего был проведен статистический анализ, включающий среднюю разницу и Т–тест независимой выборки. Результаты показали, что метавселенная является эффективным инструментом для преподавания естественно–научного образования [26].

Другой опрос 2642 студентов был направлен на сравнение эффективности виртуальных лабораторий с традиционными лабораториями в разных предметных областях и классах. Мета–анализ показал умеренный результат ($g = 0,587$), свидетельствующий о том, что виртуальные лаборатории используются не часто [27].

В августе 2020 года Министерство образования Кореи провело опрос с целью измерения "осведомленности, использования и опыта дистанционного обучения" среди преподавателей и студентов нескольких мировых университетов. Результаты показали, что студенты сталкиваются с рядом трудностей при дистанционном обучении, включая отсутствие взаимодействия с другими преподавателями или студентами, снижение памяти и концентрации, ограничения в использовании устройства, трудности при выполнении заданий и усталость от длительного использования цифровых устройств [28].

Несмотря на трудности, использования метавселенной в качестве инструмента для дистанционного обучения дало положительные результаты. В ходе опроса, проведенного после использования метавселенной, только 15% респондентов столкнулись с трудностями в обучении. Кроме того, исследование, проведенное в 2018 году, показало, что вовлеченность в виртуальную среду обучения положительно коррелирует с результатами обучения в стационарном университете [29].

В виртуальной комнате управления самолетом студенты могут стать свидетелями летных происшествий, услышать диалог между пилотами и центрами управления воздушным движением, а также выполнить такие действия, как взлет и посадка самолета [30].

В художественном образовании студенты могут посещать музеи и галереи со всего мира, не выходя из класса, и даже создавать свои собственные произведения искусства в метавселенной [31].

В целом, образование в метавселенной может значительно улучшить традиционные методы обучения и предоставить учащимся более захватывающий, увлекательный и гибкий опыт обучения.

Социальные VR–среды для онлайн–образования и удаленных совещаний.
Онлайн–образование в основном опирается на два основных типа систем: асинхронное и

синхронное электронное обучение, оба из которых зависят от программного обеспечения или веб-приложений в двухмерной цифровой среде, охватывающей плоскостные цифровые окна с шириной и высотой, но без глубины. Эти ограничения могут быть устранены с помощью трехмерных, иммерсивных пространственных сред.

Технологии VR изначально предлагали однопользовательский опыт, поскольку сетевые вычисления находились в зачаточном состоянии. В первые годы сетевых вычислений, в конце 1970-х годов, первое поколение социальных VR-систем было текстовым. Новое, третье поколение социальных VR-сред, предлагающих сенсорное погружение,

включает VRChat,

AltSpaceVR, EngageVR, RecRoom, Virbela, Sansar, High Fidelity, Sinespace,

Somnium Space, Mozilla Hubs, Decentraland, Spatial и Meta Horizon Worlds. Эти платформы предлагают воплощенное представление пользователя и ряд инструментов для онлайн-образования и удаленных встреч. Например, RecRoom и Virbela обеспечивают доступ и участие с помощью различных устройств, помимо VR HMD, таких как настольные системы и мобильные приложения.

Использование VR в образовании на основе местоположения. Системы виртуальной реальности обладают тремя основными характеристиками:

- погружение,
- взаимодействие,
- оптическая точность.

Использование аватара в виртуальном мире для идентификации с ним может оказать значительное психологическое влияние на поведение и процесс обучения. Феномен воплощения в качестве аватара в пространствах виртуальной реальности оказывает значительное влияние на поведение человека, это явление называется эффектом Протея.

Эффект “Протея” описывает ситуацию, в которой на поведение или психику человека влияют личность пользователя, цифровое изображение, профиль или личность. Он используется для определения изменчивости или внушаемости цифровой или виртуальной личности человека [32].

Воплощенная цифровая идентичность и возможность взаимодействовать с окружающей средой и виртуальными объектами в нескольких точках зрения, например, в перспективе от третьего лица, создает психологическое ощущение присутствия в пространстве, переживания присутствия.

Для формирования и развития виртуальных сообществ, ориентированных на практику и исследования, важно наличие соприсутствия. Соприсутствие – это состояние или факт

наличия или присутствия чего-либо вместе с другими в определенном контексте (сотрудничество или совместная работа над проектом).

Бейленсон, в своей книге [33], предлагает использовать иммерсивную виртуальную реальность с помощью гарнитуры для четырех основных сценариев в образовании, основанных на местоположении:

— Студенты могут осуществлять базовое взаимодействие с виртуальным миром и влиять на поток контента в нем.

— Студенты имеют высокий уровень автономии и направляют процесс обучения своими решениями, как это продемонстрировано в Google Earth VR.

— Коллективные VR-пространства позволяют шире применять смешанные активные стратегии обучения, ориентированные на студента, такие как проблемное, проектное и игровое обучение.

— Онлайн-обучение в социальных VR позволяет шире применять игровые методы обучения.

Эти методы усиления мотивации включают игровой дизайн, геймификацию и серьезные игры, которые могут применяться на микро-, мезо- и макроуровне онлайн-курса. Целые онлайн-курсы могут быть геймифицированы и организованы как многопользовательские онлайн-игры в виртуальных мирах. Моделирование и игровой опыт в VR дают возможность учащимся применять теоретические знания, экспериментировать с оборудованием, отрабатывать сложные процедурные и поведенческие навыки и учиться на своих ошибках без тяжести последствий или ошибок в физическом мире [34].

Потенциальные ограничения виртуальной реальности (VR). Хотя виртуальная реальность имеет много потенциальных преимуществ для образования, существуют также значительные проблемы, связанные с ее внедрением. Одной из основных проблем является высокая стоимость оборудования и программного обеспечения, что может затруднить доступ школ и преподавателей к технологии VR и ее использование. Кроме того, существует недостаток научно обоснованных исследований эффективности использования VR в образовании, что затрудняет обоснование инвестиций в VR-технологии.

Еще одной проблемой является необходимость специальных технических знаний для внедрения и обслуживания систем VR. Это может стать серьезным препятствием для университетов и преподавателей, которые могут не иметь ресурсов или опыта для эффективной интеграции VR в свои учебные программы. Кроме того, системы VR требуют значительного количества технической инфраструктуры, включая высококлассные

компьютеры и видеокарты, которые могут быть дорогостоящими в обслуживании и обновлении.

Еще одной проблемой является возможность чрезмерного погружения в VR, что может привести к дезориентации, дискомфорту или даже укачиванию у некоторых пользователей. Кроме того, VR может быть изолирующим для некоторых студентов, что приведет к отсутствию социального взаимодействия и снижению возможностей для совместного обучения.

Вопросы конфиденциальности и безопасности также являются важной проблемой, которую необходимо учитывать при внедрении VR в образование. Системы VR могут собирать и хранить личные данные, что вызывает вопросы о том, кто имеет доступ к этой информации и как она используется. Кроме того, существует риск кибер-атак или утечки данных, которые могут поставить под угрозу конфиденциальные данные учащихся.

Наконец, при внедрении VR в образование важно учитывать вопросы справедливости и доступности. Школы и педагоги должны обеспечить равный доступ к VR-технологиям для всех учащихся, а не только для тех, кто может себе это позволить. Кроме того, школы должны убедиться, что системы VR доступны для учащихся с ограниченными возможностями и не создают дополнительных барьеров для обучения.

В заключение следует отметить, что, хотя VR имеет потенциал для революции в образовании, существуют значительные проблемы, которые необходимо решить для эффективного внедрения этой технологии в классе. Школы и педагоги должны внимательно изучить эти проблемы и работать над их решением, чтобы гарантировать, что VR будет использоваться с пользой для всех учащихся. Поступая таким образом, они могут помочь создать более увлекательный, захватывающий и эффективный опыт обучения для учащихся в цифровую эпоху.

1.2.3 Геймификация как ключевой элемент преобразования виртуальных лабораторий в метавселенную

Геймификация и виртуальная реальность становятся все более популярными в программах корпоративного обучения. В этом подразделе будет рассмотрен эффект геймификации и виртуальной реальности в корпоративном обучении и то, как они могут повысить вовлеченность и удержать сотрудников. Обзор литературы поможет определить наиболее значимые источники, в которых обсуждается эффект геймификации и виртуальной реальности в корпоративном обучении.

Геймификация – это инновационный подход к обучению, который использует игровые механики и элементы дизайна в неигровых контекстах для повышения вовлеченности и

мотивации пользователей. В контексте корпоративного обучения геймификация стала эффективным инструментом для улучшения результатов обучения и повышения эффективности работы сотрудников.

Важность геймификации в корпоративном обучении заключается в ее способности сделать обучение более увлекательным, веселым и интерактивным. Благодаря включению элементов, напоминающих игру, таких как очки, значки, уровни и таблицы лидеров, программы корпоративного обучения могут создать ощущение соревнования и достижений, что мотивирует учащихся активно участвовать в процессе обучения. Кроме того, геймификация может помочь учащимся лучше запоминать информацию, предоставляя им мгновенную обратную связь, контекстный опыт обучения и возможность практиковать полученные знания в безопасной среде.

В контексте стартап–проекта по созданию метавселенной для образовательных программ геймификация может сыграть решающую роль в улучшении общего опыта обучения для пользователей. Благодаря включению игровых элементов в образовательные программы, предлагаемые в метавселенной, учащиеся могут ощутить более захватывающую и увлекательную среду обучения, способствующую активному участию и развитию навыков.

Геймификация в корпоративном обучении – это внедрение игр в корпоративное обучение [35]. Геймификация может улучшить вовлеченность, мотивацию и сохранение знаний сотрудников. Виртуальная реальность (VR) является фантастическим инструментом для обучения, поскольку обладает высокой степенью запоминания, сравнимой с физическим выполнением задач руками. VR активирует больше нейронов, чем при чтении или прослушивании лекций, что делает его особенно полезным в геймифицированном обучении [36]. Благодаря сочетанию VR и геймификации, обучаемые лучше работают в симулированной среде, и перенос обучения на работу происходит лучше [37].

Геймифицированное корпоративное обучение используется практически во всех отделах и во многих областях различных отраслей. Общие области, в которых сотрудники сегодня обучаются с помощью этой техники, включают профессиональные навыки, знание продукции, этикет на рабочем месте, соблюдение требований, эксплуатацию оборудования, работу с клиентами, продажи и маркетинг в геймификации, обеспечение качества, имитацию работы, привитие мягких навыков. Компании используют увлекательные технологии, такие как AR и VR, для обучения и переквалификации сотрудников и предоставления работникам начального уровня необходимого опыта, который нужен им для достижения успеха.

Виртуальные лаборатории как решение. Виртуальные лаборатории предлагают решение этих проблем, обеспечивая более интерактивную и увлекательную среду обучения. Виртуальные симуляции и эксперименты могут помочь сотрудникам визуализировать

сложные концепции и лучше понять практическое применение своих знаний. Виртуальные симуляции также обеспечивают более гибкий и настраиваемый процесс обучения, позволяя сотрудникам учиться в своем собственном темпе и концентрироваться на тех областях, в которых они нуждаются в наибольшем совершенствовании.

Кроме того, виртуальные лаборатории предоставляют возможности для совместного обучения и удаленной командной работы. В виртуальных лабораториях сотрудники могут сотрудничать и работать вместе над симуляциями и экспериментами, независимо от их физического местонахождения. Это может способствовать обмену знаниями и идеями, что приводит к более динамичному и инновационному обучению.

Применение геймифицированного корпоративного обучения. Технология виртуальной реальности позволяет компаниям создавать иммерсивные учебные опыты, которые помогают упростить сложные в иных случаях участки программы обучения и повысить способность сотрудников к обучению. Это особенно ценно в тех областях, где работа носит высокотехнический характер [38]. Например, компания Fidelity уже несколько лет использует технологию VR для обучения эмпатии. Их сотрудники в течение дня сталкиваются с различными ситуациями, требующими принятия сложных решений. Они использовали VR-игру типа "выбери свое собственное приключение" или сценарии, которые предоставляют работнику тренировочную площадку. По всему спектру VR-тренингов "продуктивные неудачи" набирают популярность, поскольку организации признают ценность обучения на ошибках [39].

Выводы по первому разделу. Было раскрыто понятие метавселенной, особенно в форме виртуальной реальности и цифровых технологий, которое обладает огромным потенциалом для преобразования образования и профессиональной подготовки путем предоставления более увлекательного, захватывающего и гибкого опыта обучения. Однако для его эффективного применения необходимо решить значительные проблемы. Тем не менее, виртуальные лаборатории могут предложить решение ограничений традиционных методов обучения, тем самым повышая эффективность учебных программ в крупных организациях, таких как университеты и нефтегазовые компании. В целом, внедрение технологий метавселенной имеет потенциал для значительного улучшения традиционных методов обучения и подготовки, снижения затрат, повышения эффективности и улучшения результатов обучения.

Традиционные методы обучения, такие как аудиторные лекции и физические лаборатории, имеют ограничения, которые могут повлиять на эффективность обучения и повышения квалификации в университетах и крупных нефтегазовых компаниях. Одним из ограничений является отсутствие гибкости и адаптации. Традиционные методы обучения

часто следуют установленному учебному плану и не позволяют проводить индивидуальное обучение или подстраиваться под конкретные потребности или уровень квалификации сотрудников.

Еще одним ограничением традиционных методов обучения является отсутствие интерактивности и вовлеченности. Лекции и материалы для чтения могут быть не такими увлекательными и интерактивными, как симуляции и виртуальные среды. Это может привести к ухудшению результатов обучения и снижению уровня удержания.

Образовательная метавселенная способна произвести революцию в образовании, внедряя новые методы и опыт обучения. Она может помочь учащимся визуализировать вещи, с которыми трудно соприкоснуться в реальном мире, например, молекулы или биологические клетки в микроскопическом виде. Оно может моделировать идеальные условия в физике, делая абстрактные теории конкретными, например, теорию относительности Эйнштейна. Обучение в метавселенной снижает стоимость обучения и риски, имитируя эксперименты с помощью оцифровки. Оно обеспечивает более увлекательный и захватывающий процесс обучения, который побуждает студентов активнее участвовать в процессе обучения.

Обучение в метавселенной способно значительно улучшить традиционные методы обучения и предоставить учащимся более захватывающий, увлекательный и гибкий опыт обучения. С помощью цифровых технологий метавселенной можно визуализировать абстрактные концепции и моделировать эксперименты, значительно снижая затраты и риски традиционных методов обучения.

2 Применение методов форсайт-технологий для проработки некоторых разделов бизнес-модели стартап-проекта

2.1 Определение перспективной отрасли для применения концепции метавселенной в образовательном процессе

Сокращение бюджета, выделяемого на образование в Российской Федерации, сказывается на руководстве высших и средних профессиональных учебных заведений, перед которыми стоит непростая задача оптимизации расходов. Для того чтобы качественно и количественно определить наиболее востребованные отрасли практической подготовки специалистов, необходимо учитывать негативные факторы сокращения бюджета на образование, увеличения расходов на оборудование и роста доли студентов в высших и средних профессиональных учебных заведениях.

Доля расхода, в последние годы, на среднее профессиональное и высшее образование в расходах консолидированного бюджета РФ в среднем снижается в период с 2016 по 2021 года (рисунок 7) [40].

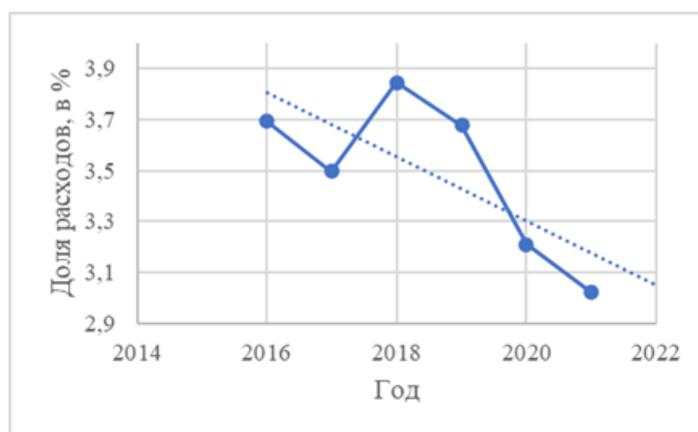


Рисунок 7 – Доля расходов на среднее профессиональное и высшее образование в расходах консолидированного бюджета РФ

Притом, что затраты на приобретение оборудования для научных исследований и разработок (НИР) продолжают повышаться с 2018 года (рисунок 8) [41].

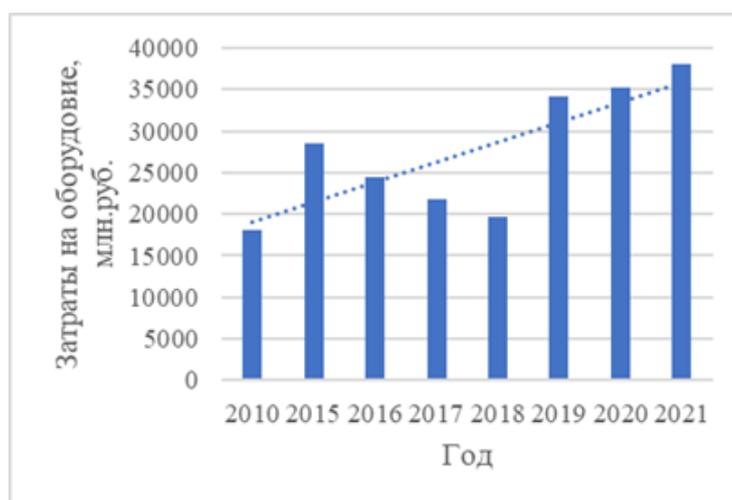


Рисунок 8 – Внутренние текущие затраты НИР на приобретение оборудования в РФ

Наряду с этим, начиная с 2017 года по 2020 доля обучающихся в высших и средних профессиональных учреждениях в общей численности постоянного населения РФ растет (рисунок 9) [42, 43].

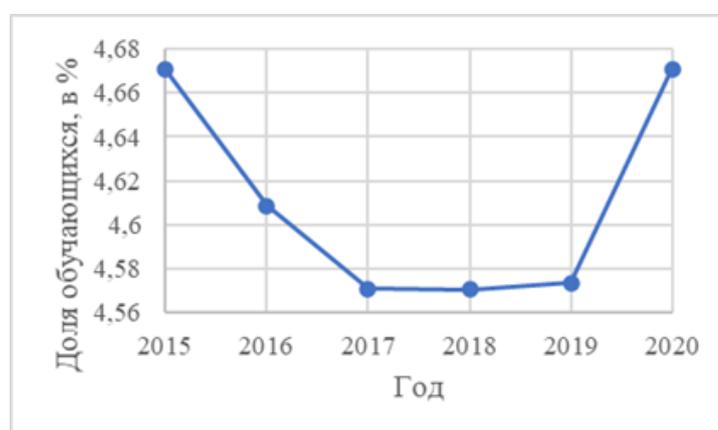


Рисунок 9 – Доля обучающихся в высших и средних профессиональных учреждениях в общей численности постоянного населения РФ

Одним из решений, которое оказалось оптимальным и положительным для всех трех аспектов, является использование виртуальных тренажеров. Виртуальные тренажеры – это программное обеспечение, которое не требует обслуживания и легко масштабируется. Их можно использовать для отработки действий в чрезвычайных ситуациях, и для этого требуется либо дорогостоящая VR-гарнитура, либо персональные компьютеры, которые уже есть у большинства учебных заведений и студентов. Наличие виртуального оборудования у организации снижает стоимость работ, услуг по содержанию реального имущества. Кроме того, более высокий показатель доступности виртуальных тренажеров по сравнению с вузами означает повышение уровня их принятия в образовательной практике.

Эффективность внедрения виртуальных тренажеров можно оценить, изучив затраты на работы, услуги по содержанию имущества и доступность виртуальных тренажеров. СПО имеют меньший наклон линейной функции на корреляционном поле переменных наличия виртуальных тренажеров и затрат на выполнение работ, услуг по содержанию имущества. Коэффициенты a и b статистически значимы в обоих случаях, коэффициенты корреляции показывают, что связь между критериями сильная и прямая (рисунок 1–) [44, 45].

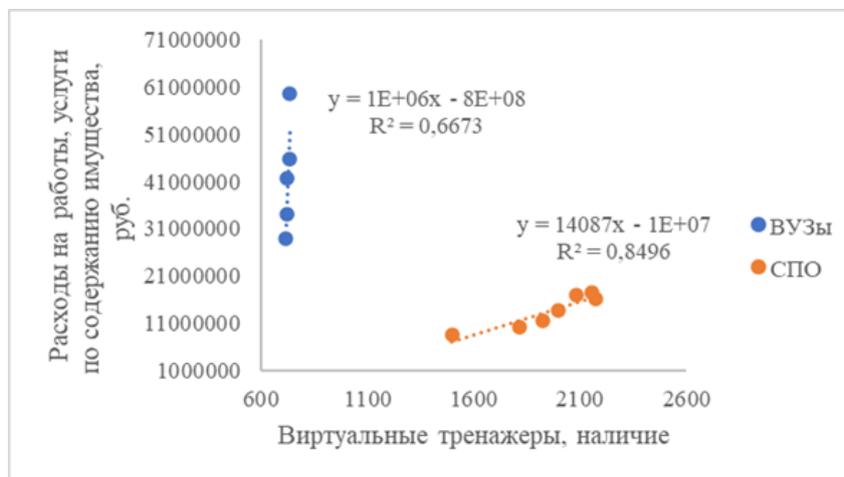


Рисунок 10 – Поле корреляции наличия виртуальных тренажеров от затрат на работы, услуги по содержанию имущества для вузов и СПО

Для определения наиболее востребованной отрасли практической подготовки специалистов, выборка [46] из 165 уникальных специальностей была распределена по кластерам. Рассматривались те направления, где потребность в работниках для замещения вакансий более 5000 человек в отчетном году (рисунок 11).

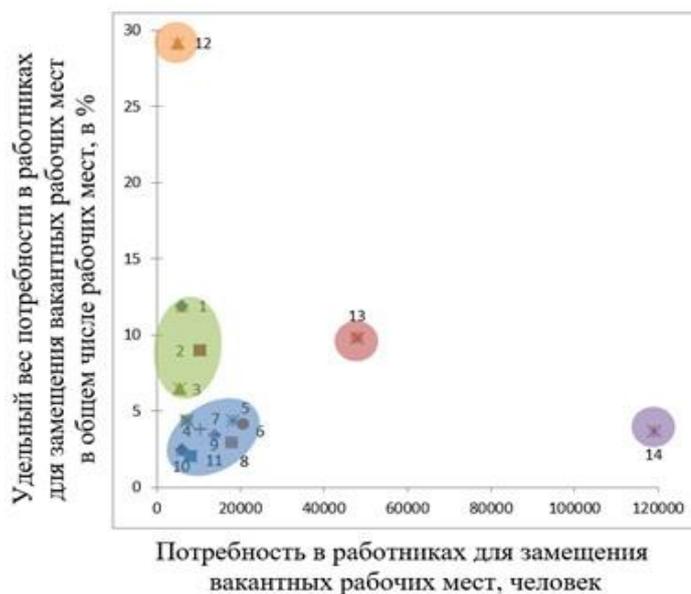


Рисунок 11– Кластерный анализ

В заключение определена качественно и количественно наиболее востребованная отрасль практической подготовки специалистов – инженеров в промышленности и производстве. С учетом внешних и внутренних условий, оценивая эффективность внедрения для конкретного случая, предлагается решение по оптимизации затрат – виртуальные тренажеры. Используя виртуальные тренажеры, образовательные учреждения могут сократить свои расходы, обеспечивая при этом эффективное, масштабируемое и безопасное практическое обучение своих студентов.

Для учитывания разрушительных события, которые могут коренным образом изменить траекторию развития отрасли необходимо прогнозировать будущие событий, для этого наилучшим образом подходит один из методов форсайт-исследования – экстраполяции трендов. Он может обеспечить количественную основу анализа исторических данных для выявления трендов и экстраполяции их в будущее. Поэтому в следующих подразделах был проведен анализ патентной информации для выявления тенденций на рынке виртуальных лабораторий, а также проанализированы тенденции бюджетирования образования в Российской Федерации и определены высоко востребованные специальности для фокуса на целевой аудитории при разработке образовательной платформы.

2.2 Патентная аналитика как технология форсайта для выявления рыночной перспективы развития образовательной метавселенной

Постоянной проблемой в университетах и учебных центрах крупных нефтегазовых компаний является недостаток материального оснащения для обучения, повышения квалификации и переподготовки, что усугубляется высокими командировочными расходами сотрудников. Появление концепции метавселенной предлагает перспективное решение этих проблем. Благодаря интеграции технологий виртуальной реальности (VR) и дополненной реальности (AR) и не только, метавселенная позволяет создавать иммерсивные и интерактивные виртуальные лаборатории. Виртуальные лаборатории в метавселенной представляют собой эффективный инновационный подход к решению проблем, связанных с ограничениями физического оборудования.

Понимание патентного ландшафта рынка виртуальных лабораторий в метавселенной, может помочь университетам, учебным центрам и нефтегазовым компаниям в разработке стратегических инициатив. Данные патентной аналитики были получены с помощью патентно-поисковой система Orbit.

Патентный анализ рынка “метавселенной”. Анализ тенденций на рынке метавселенных, основанный на патентной информации за последние 20 лет, показывает рост.

Однако за последние два года наблюдается снижение количества патентных заявок (рисунок 12).

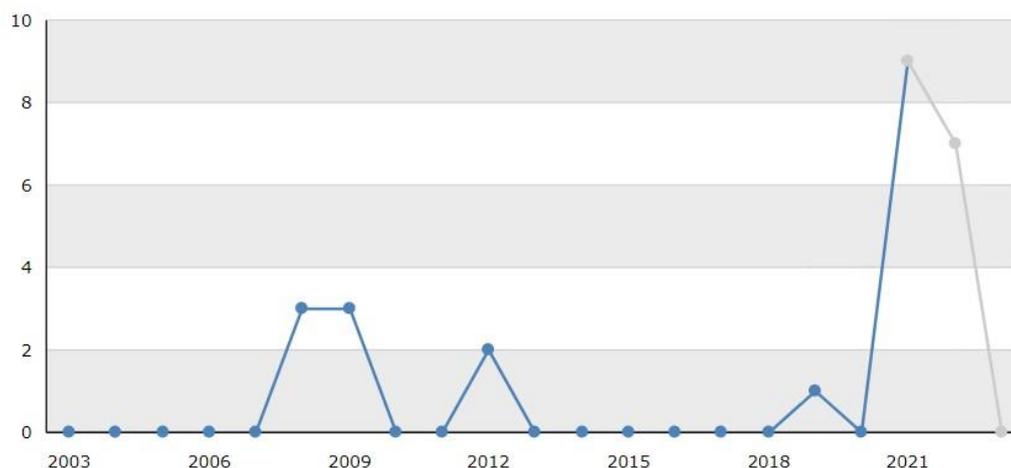


Рисунок 12 – Динамика инвестиций в технологии за последние 20 лет в тематике “метавселенная”

Десять ведущих компаний по размеру портфелей заявителей в анализируемом пуле патентов – это в основном технологии, игры, образование, развлечения. Большинство компаний из этого списка – это хорошо зарекомендовавшие себя предприятия с глобальным присутствием, предлагающие инновационные продукты и услуги потребителям по всему миру. Они также известны своей ценностью бренда, удовлетворенностью клиентов и дружелюбной политикой по отношению к сотрудникам.

Кроме того, многие из этих компаний инвестируют значительные средства в исследования и разработки, чтобы оставаться впереди в своих отраслях. В целом, хотя между этими компаниями нет особых сходств, все они отражают современную деловую культуру, в которой инновации, технологии и удовлетворение потребностей клиентов являются основой успеха. Эти данные являются хорошим индикатором уровня изобретательности активных игроков (рисунок 13).

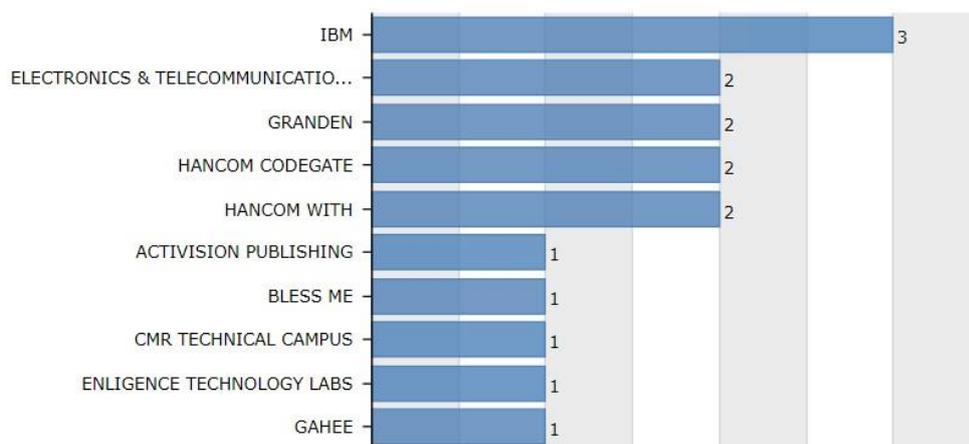


Рисунок 13 – Топ 10 семей с патентами в тематике “метавселенная”

Количество патентов по годам первой публикации иллюстрирует (рисунок 14) эволюцию опубликованных заявок во времени, показывая динамику изобретательской активности, которая в некоторой степени повторяет динамику инвестиций в технологии, рассмотренную ранее.

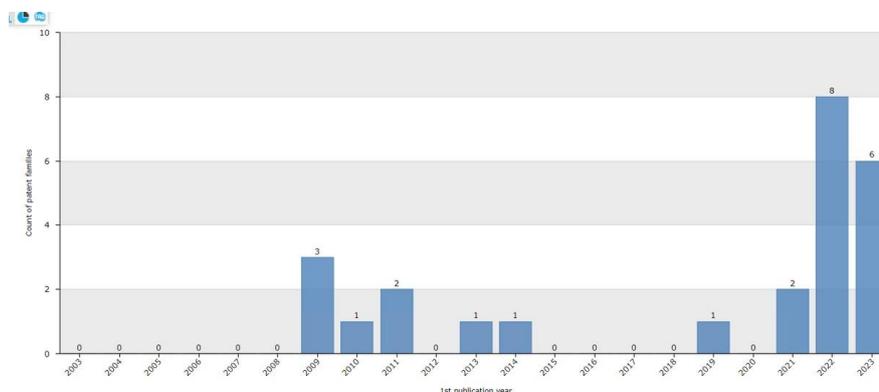


Рисунок 14 – Количество патентов по годам в тематике “метавселенная”

Публикации семейства патентов по годам приоритета показывают особую активность в последние 3 года (рисунок 15). Это означает, что тренд на тему “метавселенная” зародился и есть высокая вероятность его продолжения.

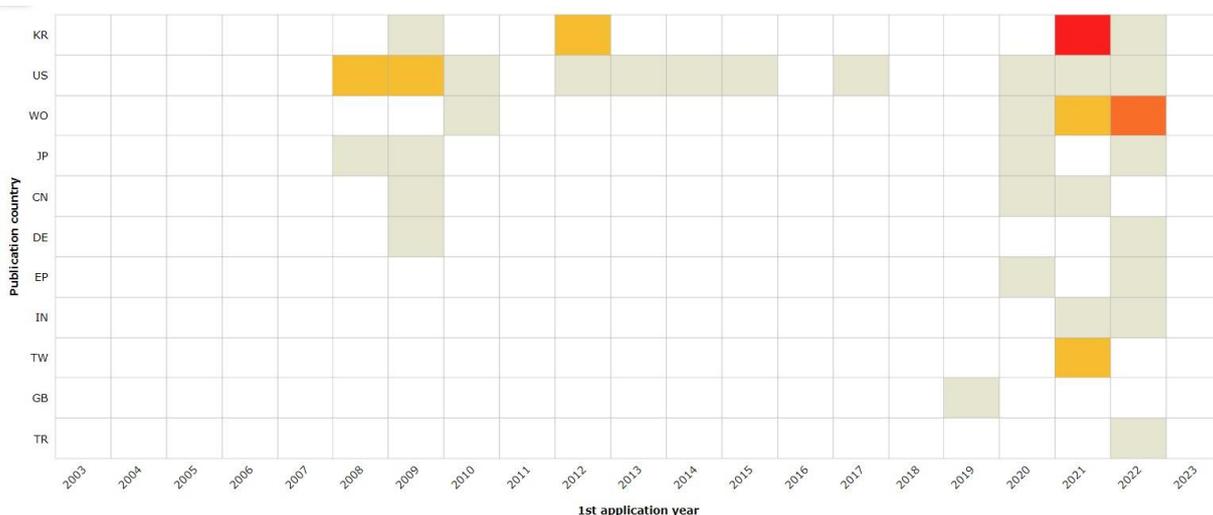


Рисунок 15 – Приоритетный год публикации патентной семьи в тематике “метавселенная”

Высокая доля "живых" патентов в портфеле может свидетельствовать о том, что компании активно занимаются патентованием и поддержанием актуальности старых патентов. Однако очень высокая доля активных патентов указывает на молодой и привлекательный сектор (рисунок 16).

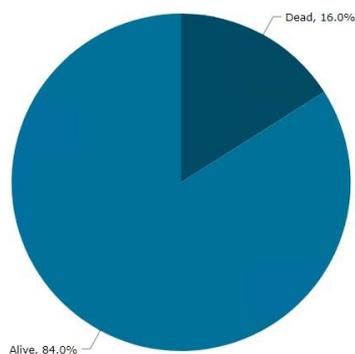


Рисунок 16 – Живые и мертвые патенты в тематике “метавселенная”

Концептуальные кластеры помогают выявить взаимосвязанные концепции, технологии и идеи, позволяя определить новые подходы и потенциальные "белые пятна" для развития интеллектуальной собственности. Используя эти знания, стартап–проект может стратегически ориентироваться в патентном ландшафте, выявлять существующие решения и разрабатывать новые образовательные программы в метавселенной, защищенные правами интеллектуальной собственности (рисунок 17).

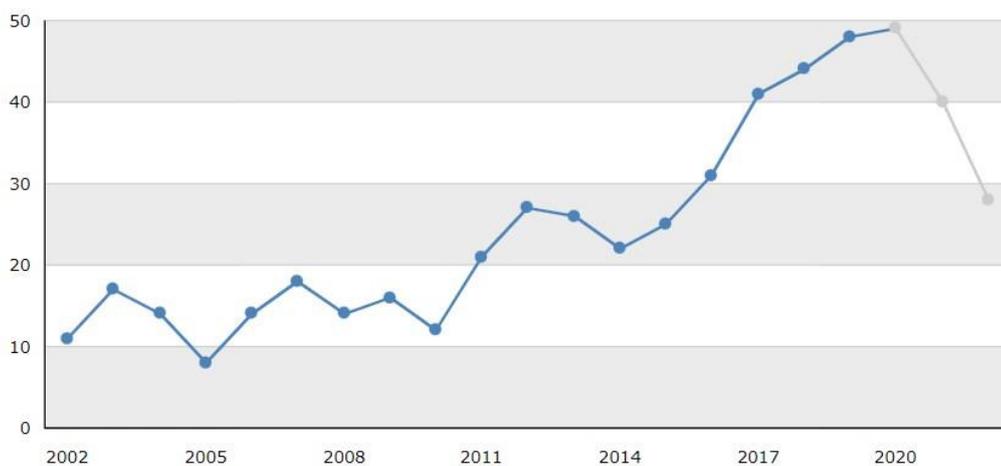


Рисунок 19 – Динамика инвестиций в технологии за последние 20 лет в тематике “виртуальные лаборатории”

Количество патентов по годам первой публикации иллюстрирует (рисунок 20) эволюцию опубликованных заявок во времени, показывая динамику изобретательской активности, которая в некоторой степени повторяет динамику инвестиций в технологии, рассмотренную ранее. Аномалия в количестве поданных и опубликованных патентов наблюдалась в 2017 году, когда было подано и опубликовано равное количество патентов (47 патентов). Держателями патентов в основном являются университеты, причем значительное число университетов находится в Китае (рисунок 21).

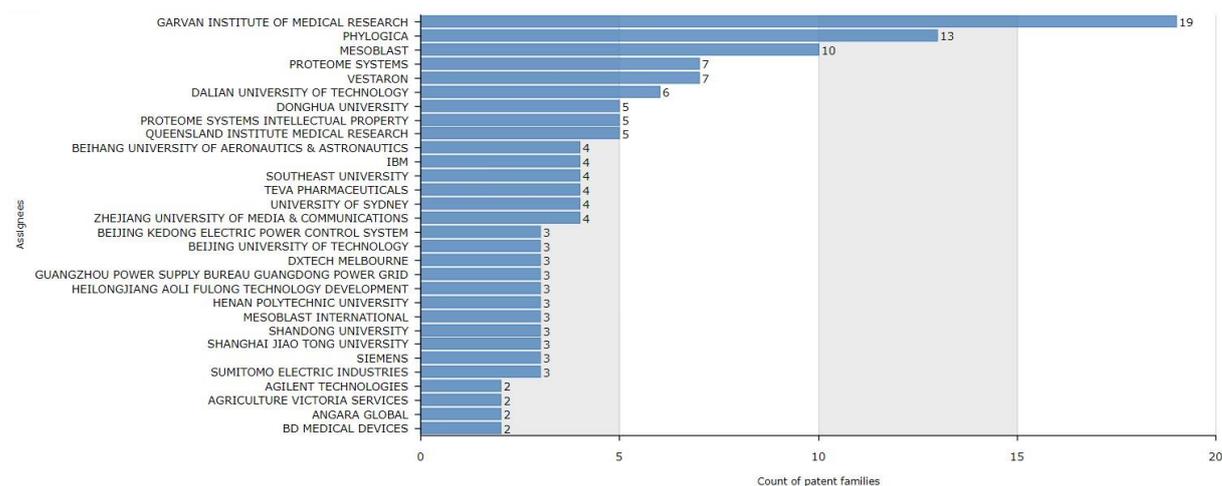


Рисунок 20 – Количество семей с патентами в тематике “виртуальные лаборатории”

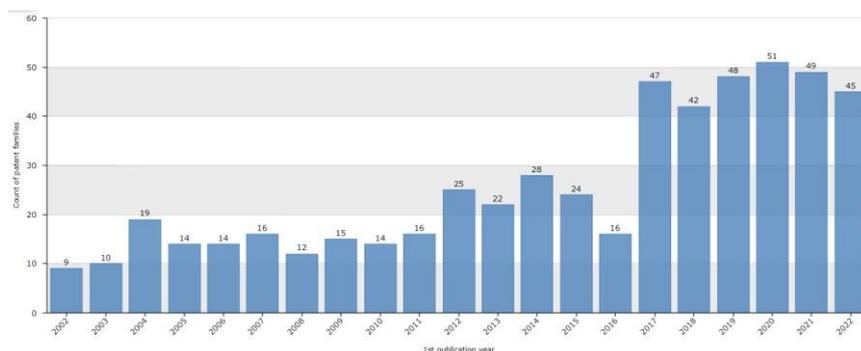


Рисунок 21 – Количество патентов по годам в тематике “виртуальные лаборатории”

Также наблюдалось совместное патентование конкурирующих фирм, причем первые три кластера – это коллаборации китайских университетов. Остальные – на уровне местных дочерних компаний с их международными офисами (рисунок 22).

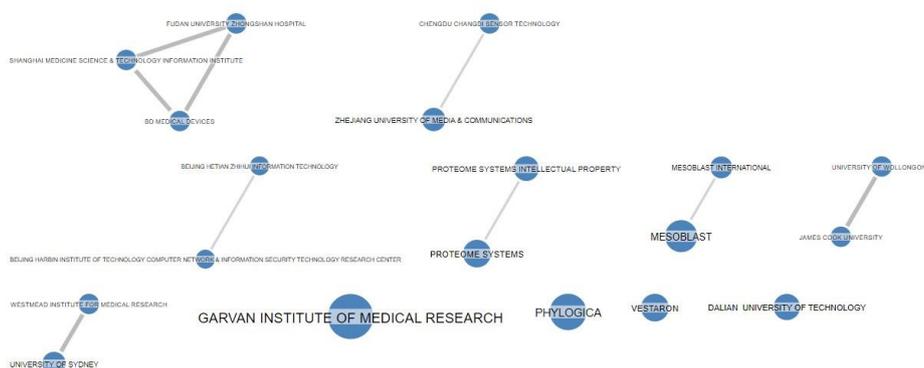


Рисунок 22 – Коллаборации патентных семей в тематике “виртуальные лаборатории”

Десять ведущих компаний по размеру портфелей заявителей в анализируемом пуле патентов – это в основном австралийские медицинские компании или китайские университеты. Эти данные являются хорошим индикатором уровня изобретательности активных игроков (таблица 1).

Таблица 1 – Топ 10 по размеру портфелей заявителей

№	Название компании	Род деятельности компании
1	Институт медицинских исследований Гарвана	Австралийский биомедицинский научно-исследовательский институт
2	РУС	Объединяет ведущую в мире разработку РНК-терапевтических препаратов с революционной технологией доставки, чтобы помочь в лечении наследственных заболеваний
3	Mesoblast Limited	Австралийская компания, занимающаяся регенеративной медициной
4	Proteome Systems Limited	Диагностическая компания, специализирующаяся на обнаружении биомаркеров и разработке диагностических тестов для лечения респираторных и инфекционных заболеваний
5	Vestaron	Возглавляет революцию в области защиты растений на основе пептидов
6	Даляньский технологический университет	Университет в городе Далянь, провинция Ляонин, КНР
7	Университет Дунхуа	Университет в Шанхае. Основная специализация в области моды, дизайна и текстильной промышленности
8	Медицинский исследовательский институт QIMR Berghofer	Австралийский медицинский исследовательский институт, расположенный в Херстоне, Брисбен, штат Квинсленд
9	Бэйханский университет	Китайский государственный университет авиации и космонавтики

Публикации семейства патентов по годам приоритета показывают волнообразный рост интереса: пик у 10 крупнейших компаний приходится на 2003–2004 годы, затем у 20 крупнейших компаний новый пик приходится на 2010–2012 годы, а последний пик у всего топ-30 – на 2017–2018 годы (рисунок 23).



Рисунок 23 – Приоритетный год публикации патентной семьи в тематике “виртуальные лаборатории”

Высокая доля "мертвых" патентов в старом портфеле может свидетельствовать о том, что компании регулярно пересматривают свои портфели. Однако очень высокая доля активных патентов указывает на молодой и привлекательный сектор (рисунок 24).

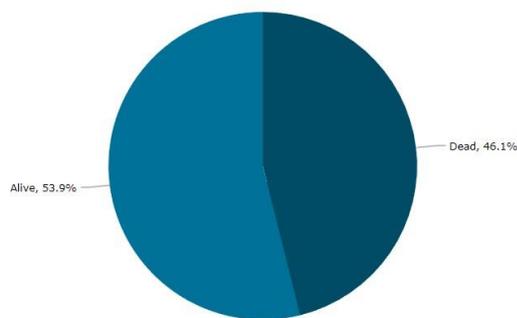


Рисунок 24 – Живые и мертвые патенты в тематике “виртуальные лаборатории”

Mesonlast демонстрирует большую стоимость портфеля и размер семьи, но статус ожидания меньше, чем у двух других, что означает, что эта компания снизила интерес к объекту(рисунок 25).

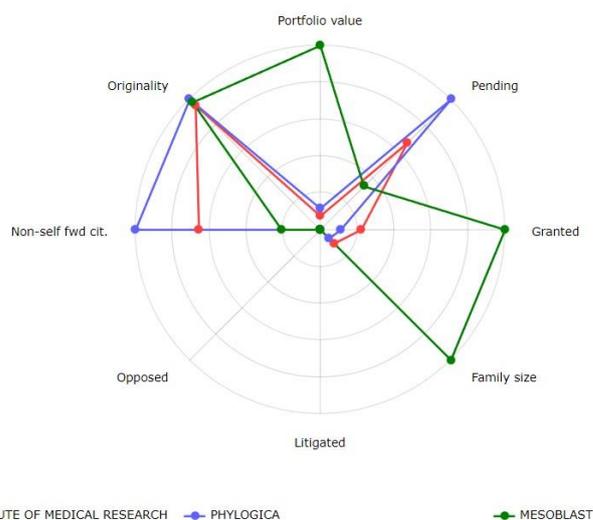


Рисунок 25 – Общий показатель индекса стоимости портфеля в разбивке по патентообладателям с показателями стоимости

Концептуальные кластеры помогают выявить взаимосвязанные концепции, технологии и идеи, позволяя определить новые подходы и потенциальные "белые пятна" для развития интеллектуальной собственности. Используя эти знания, стартап-проект может стратегически ориентироваться в патентном ландшафте, выявлять существующие решения и разрабатывать новые образовательные программы в метавселенной, защищенные правами интеллектуальной собственности (рисунок 26).

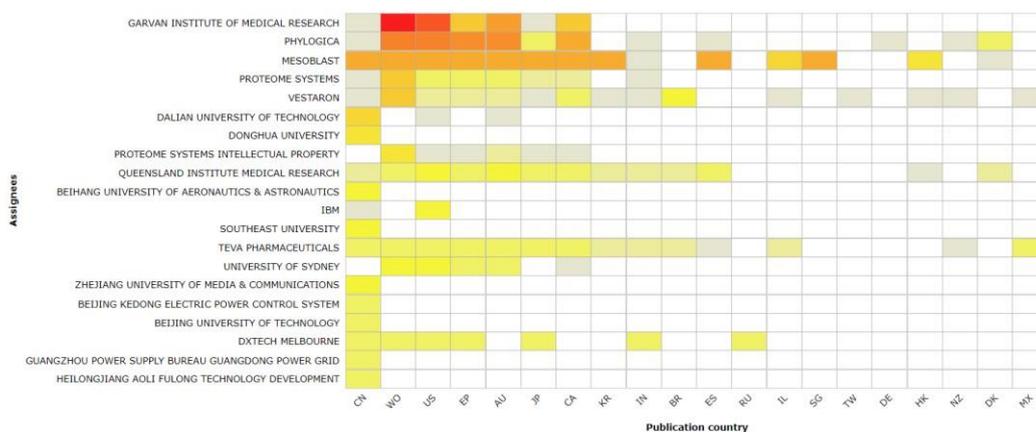


Рисунок 29 – Анализ патентообладателей по странам в тематике “виртуальные лаборатории”

Имеются основания для патентования технического решения в Российской Федерации, поскольку технология обладает новизной. Наиболее развитыми рынками для виртуальных лабораторий являются Китай, США, Европейский союз и Корея. Анализ тенденций на рынке "виртуальных лабораторий" и “метавселенной” на основе патентной информации за последние 20 лет показывает рост. Однако в последние два года наблюдается снижение количества патентных заявок. Держателями патентов в основном являются университеты, причем значительное число университетов расположено в Китае. Десять ведущих компаний по размеру портфелей заявок в анализируемом пуле патентов – это в основном австралийские медицинские компании или китайские университеты.

Анализ емкости мирового рынка показывает, что патенты по теме виртуальные лаборатории защищают в основном крупные по ВВП страны. По количеству патентов лидирует Китай, за ним следуют США. В Российской Федерации есть основания для патентования технического решения, поскольку технология является новой. Наиболее развитыми рынками для виртуальных лабораторий являются Китай и США.

Анализ публикаций патентного семейства по годам приоритета показывает волнообразный рост интереса, причем пик 10 лучших приходится на 2003–2004 годы, затем 20 лучших достигают нового пика в 2010–2012 годах, а последний пик для всего топ–30 приходится на 2017–2018 годы.

Исследование предоставляет полезную информацию для потенциальных инвесторов и предпринимателей, заинтересованных в развитии виртуальных лабораторий в секторе образования и обучения. Данная технология имеет большой потенциал для решения проблемы нехватки физического оборудования и предоставления студентам возможности практиковаться в нестандартных ситуациях. Однако необходимо продолжать исследования и разработки в этой области, чтобы технология оставалась современной и отвечала потребностям отрасли.

В заключение следует отметить, что исследование технического оснащения виртуальных лабораторий и их готовности к работе на рынке дает ценное представление о потенциале этой технологии в секторе образования и обучения. Недостаток материального оснащения для обучения, повышения квалификации и переподготовки кадров в университетах и крупных нефтегазовых компаниях является постоянной проблемой, а высокие командировочные расходы сотрудников усугубляют эту проблему. Виртуальные лаборатории считаются эффективным решением этих проблем, так как позволяют использовать дорогостоящее и сложное оборудование в виртуальном пространстве.

2.3 Метод сканирования слабых и сильных сигналов как форсайт–технология для сценарного прогнозирования развития образовательных метавселенных

Метод сканирования слабых и сильных сигналов служит ценным подходом для проведения форсайт–анализа в контексте технологических достижений и их потенциального влияния на стартап–проекты.

Прогностический анализ включает в себя систематическое изучение сигналов, как слабых, так и сильных, для выявления возникающих тенденций, возможностей и проблем, которые могут послужить основой для принятия стратегических решений и улучшить перспективы стартап–проекта.

В конкретном случае разработки метавселенной для образовательных программ в рамках стартап–проекта метод сканирования слабых и сильных сигналов играет важную роль в понимании технологического ландшафта и прогнозировании будущих событий, которые могут повлиять на успех предприятия. Слабые сигналы относятся к ранним признакам зарождающихся тенденций или изменений, которые еще не получили широкого признания, в то время как сильные сигналы представляют собой более устоявшиеся и заметные явления или события, которые уже произошли и могут дать ценную информацию.

Применяя метод сканирования слабых и сильных сигналов, стартап– проект может получить комплексное понимание различных измерений, которые имеют решающее значение для его форсайт–анализа. Сюда входят политические, экономические, социальные и технологические факторы, которые могут повлиять на принятие и жизнеспособность метавселенной для образовательных программ. Анализ предполагает выявление и категоризацию соответствующих сигналов, оценку их значимости и потенциальных последствий, а также использование этой информации для принятия стратегических решений.

Анализ окружающей среды (сканирование окружающей среды), который включает информацию как из внутренней, так и из внешней среды, включает все источники, из которых можно идентифицировать сигналы. Слабые сигналы либо активны с точки зрения

доступности посредством сканирования и мониторинга окружающей среды в организации, либо пассивны, что не позволяет их идентифицировать при сканировании.

Конечно, со временем поведение сигнала может измениться, и сигнал, который был скрыт вчера, станет видимым завтра. Также необходимо учитывать сильные сигналы (или возникающие / мега–тенденции), которые в некоторой степени уже хорошо известны, поскольку они косвенно провоцируют конкурентные движения из–за их открытого присутствия на рынке и, следовательно, влияют на действия организации. Они используются позже в процессе для обогащения семинаров по сценариям и не требуют применения специальных методов. Наконец, подстановочные знаки – это слабые или сильные сигналы с гораздо более радикальными последствиями, даже потенциально катастрофическими, но с низкой вероятностью реального возникновения (таблица 2).

Таблица 2. Сильные и слабые сигналы для стартап–проекта

	Сильные сигналы:	Слабые сигналы:
Р (политические)	<ul style="list-style-type: none"> — Растущий спрос на переподготовку и повышение квалификации работников нефтегазовой отрасли в связи с энергетическим переходом и цифровой трансформацией. 	<ul style="list-style-type: none"> — Этические, правовые и социальные последствия использования метавселенной для образования, такие как конфиденциальность, безопасность, владение данными и цифровое неравенство. — Культурные и психологические барьеры и риски использования метавселенной для образования, такие как формирование идентичности, социальная изоляция и зависимость.
Е (экономические)	<ul style="list-style-type: none"> — Пандемия COVID–19 ускорила внедрение решений для виртуального обучения. — Растущий спрос на решения для дистанционного и гибкого обучения. — Растущий интерес и инвестиции в образовательные технологии и метавселенную со стороны различных заинтересованных сторон, таких как университеты, предприятия и технологические компании. 	<ul style="list-style-type: none"> — Метавселенная может не получить такого широкого распространения, как ожидалось.
S (социальные)	<ul style="list-style-type: none"> — Упор в нефтегазовой отрасли на безопасность и снижение рисков. — Нефтегазовые компании уже используют виртуальные учебные решения для обучения своих сотрудников новому оборудованию и процедурам. — Наличие иммерсивных технологий, таких как VR и AR, которые могут создавать реалистичные симуляции нефтегазовых операций и сценариев. 	<ul style="list-style-type: none"> — Студенты могут быть не заинтересованы в обучении в метавселенной. — Педагогические проблемы и неопределенности при использовании метавселенной в образовании, такие как разработка учебных программ, методы оценки и результаты обучения.

Продолжение таблицы 2

	Сильные сигналы:	Слабые сигналы:
Т (технологические)	<ul style="list-style-type: none"> — Рост индустрии метавселенной. — Качество опыта виртуальной реальности улучшается. — Стоимость технологии виртуальной реальности снижается. 	<ul style="list-style-type: none"> — Будущие разработки в области XR могут включать системы тактильной обратной связи, улучшенное пространственное отображение и более реалистичные симуляции, повышающие реалистичность и эффективность виртуальных лабораторий. — Платформы на основе блокчейна могут обеспечить проверяемое доказательство навыков и компетенций, приобретенных в метавселенной, что позволит повысить доверие и признание в отрасли. — Увеличенная пропускная способность и низкая задержка соединения 5G могут поддерживать совместную работу в режиме реального времени, беспрепятственную потоковую передачу высококачественного VR/AR-контента и удаленный мониторинг успеваемости обучаемых. — Достижения в области искусственного интеллекта и алгоритмов машинного обучения могут позволить настраивать содержание обучения и опыт на основе индивидуальных профилей обучаемых, стилей обучения и прогресса.

Следующий этап – создание множества возможных сценариев и вариантов будущего.

Сценарий 1: Беспрепятственный переход к цифровому обучению.

В связи с растущим спросом на переподготовку и повышение квалификации работников нефтегазовой отрасли в связи с энергетическим переходом и цифровой трансформацией, широкое распространение получит использование метавселенной для образовательных программ в отрасли. Нефтегазовые компании признают необходимость повышения квалификации своей рабочей силы и примут решение по использованию виртуального обучения. Отрасль сфокусируется на безопасности и снижении рисков, и использование иммерсивных технологий, таких как VR и AR, которые станут преобладающими. Метавселенная предложит реалистичное моделирование нефтегазовых операций и сценариев, чему способствуют такие достижения, как системы тактильной обратной связи и улучшенное пространственное отображение. Компании используют платформы на основе блокчейна для предоставления проверяемых доказательств навыков и компетенций, приобретенных в метавселенной. Беспрепятственная интеграция связи 5G обеспечивает совместную работу в режиме реального времени и удаленный мониторинг успеваемости учащихся. Искусственный интеллект и алгоритмы машинного обучения персонализируют процесс обучения, обеспечивая индивидуальный контент и оптимизацию результатов обучения.

Сценарий 2: Преодоление барьеров и обеспечение вовлеченности.

Несмотря на потенциальные преимущества, будут существовать культурные и психологические барьеры для внедрения метавселенной в образование. Проблемы возникнут в связи с формированием личности, социальной изоляцией и зависимостью. Однако учебные заведения, нефтегазовые и технологические компании будут сотрудничать для решения этих проблем. Они поставят во главу угла создание чувства общности и взаимодействия в метавселенной, содействие социальному обучению и обеспечение баланса между виртуальным и реальным опытом. Педагогические проблемы, связанные с разработкой учебных программ, методами оценки и результатами обучения, будут решаться путем постоянных исследований и разработок. Также будут прилагаться усилия для повышения интереса и вовлеченности учащихся, используя качественные улучшения в области виртуальной реальности. Стоимость технологии виртуальной реальности будет снижаться, что сделает ее более доступной для учащихся. В результате этих совместных усилий повысится уровень внедрения и удовлетворенность студентов.

Сценарий 3: Смешанное внедрение и нишевые приложения.

Хотя индустрия метавселенной продолжает развиваться, широкое внедрение метавселенной для образовательных программ в нефтегазовой отрасли может не оправдать первоначальных ожиданий. Пандемия COVID-19 ускорила принятие решений для внедрения виртуального обучения, но некоторые организации по-прежнему с осторожностью будут относиться к полному внедрению метавселенной. Такие факторы, как опасения по поводу конфиденциальности, безопасности и владения данными, а также общая доступность и дешевизна метавселенной, способствуют такому неоднозначному принятию. Однако некоторые нефтегазовые компании и образовательные учреждения станут первыми последователями, признавая ценность решений для виртуального обучения. Эти организации будут использовать метавселенную для обучения своих сотрудников новому оборудованию и процедурам, уделяя первостепенное внимание безопасности и снижению рисков. В этом контексте будут процветать нишевые приложения в отрасли, такие как специализированные программы обучения или симуляции сценариев повышенного риска.

После разработки сценарии помогают заинтересованным сторонам в организации столкнуться с угрозами и возможностями, присущими потенциальному будущему, описанному в сценариях. Заинтересованные стороны, в свою очередь, оценивают свои текущие стратегии, планы и продукты по результатам сценариев и начинают адаптировать свои будущие действия или стратегии реагирования (стресс-тесты). Это может происходить в рамках сценария или будущих семинаров, где заинтересованные стороны будут защищать и

описывать текущую стратегию, а также продукты, услуги, каналы и бренды в представленных сценариях (приложение Б).

Первый сценарий наиболее перспективный для стартап–проекта, поэтому далее будет строиться технологическая карта на основе этого сценария. С учетом всех его возможностей, рисков, возможных последствий и стратегий реагирования [47].

2.4 Стратегический анализ как технология форсайта

Стратегический анализ – это процесс исследования и оценки внешней и внутренней среды организации с целью определения ее текущего положения, выявления возможностей и угроз, а также разработки стратегических решений для достижения поставленных целей. В рамках стратегического анализа проводятся исследования рынка, конкурентов, потребителей, анализируются финансовые показатели, ключевые ресурсы и компетенции организации. Результаты стратегического анализа используются для формулирования стратегического плана и принятия управленческих решений.

Для оценки внешней и внутренней среды организации с целью определения ее текущего положения, выявления возможностей и угроз был использован SWOT–анализ. Этот анализ позволяет организации понять текущее положение компании и определить приоритетность своих действий для использования своих уникальных компетенций.

Проведя SWOT–анализ, meta.tpu может получить лучшее понимание своей конкурентной позиции в сфере образовательных технологий и разработать стратегии для использования своих сильных сторон и возможностей, а также смягчения своих слабых сторон и угроз.

SWOT–анализ также может помочь выявить потенциальные пробелы в предлагаемой продукции или клиентской базе, а также определить области, в которых ему необходимо совершенствоваться для достижения своих целей. Этот анализ может помочь принять обоснованные решения о распределении ресурсов, разработке продуктов и маркетинговых стратегий, а также выявить потенциальные риски и проблемы, которые могут повлиять на успех компании.

Сильные стороны:

1. Уникальное предложение продукта. Виртуальные лаборатории meta.tpu с реальным оборудованием для переподготовки и обучения сотрудников нефтегазовой отрасли – это уникальный продукт в сфере образовательных технологий.
2. Сильные первоначальные инвесторы. Тот факт, что нефтегазовые компании изначально инвестируют в разработку продукта, обеспечивает доверие к предложению.

3. Потенциал для партнерства. Возможность продавать права и получать долю от использования виртуальных лабораторий университетам и профессиональным училищам, занимающимся подготовкой и обучением специалистов нефтегазовой отрасли, представляет собой потенциал для партнерства и сотрудничества.

Слабые стороны:

1. Высокие первоначальные инвестиции. Создание виртуальных лабораторий с реальным оборудованием может быть дорогостоящим предприятием, требующим значительных первоначальных инвестиций.

2. Ограниченный целевой рынок. Продукт изначально ориентирован на нефтегазовые компании, что ограничивает потенциальный объем рынка.

3. Ограниченная масштабируемость. Поскольку виртуальные лаборатории требуют реального оборудования, возможности масштабирования предложения могут быть ограничены.

Возможности:

1. Расширение на другие отрасли. Технология и концепция виртуальных лабораторий meta.tru потенциально могут быть применены в других отраслях промышленности, помимо нефтегазовой, что открывает возможности для расширения.

2. Растущий спрос на переподготовку и повышение квалификации. В условиях постоянно меняющегося рынка труда растет потребность в переподготовке и повышении квалификации сотрудников, чтобы оставаться актуальными. Это дает возможность компании meta.tru выйти на более широкий рынок профессионального развития.

3. Развивающиеся рынки. Рост развивающихся рынков предоставляет компании meta.tru возможность расширить ассортимент предлагаемой продукции и клиентскую базу.

Угрозы:

1. Конкуренция. Другие компании, занимающиеся образовательными технологиями, могут выйти на рынок и предложить аналогичные продукты, увеличивая конкуренцию и потенциально размывая долю рынка.

2. Экономический спад. Экономический спад или волатильность рынка могут повлиять на готовность компаний инвестировать в программы обучения и тренингов.

3. Изменения в законодательстве. Изменения в нормативных актах или государственной политике могут повлиять на осуществимость и прибыльность предложения.

Далее будет проведен расширенный SWOT-анализ. Используя сильные(S) и слабые(W) стороны, а также возможности(O) и угрозы(T) в матрице ниже (таблица 3), на их

пересечении, комбинируя столбцы и строки можно создать несколько стратегий: капитализируемые, нейтрализующие, оборонительные и кризисные [48].

Таблица 3 – Матрица стратегий

	S	W
O	<ul style="list-style-type: none"> — Расширить предложение продукции в других отраслях, таких как возобновляемые источники энергии, горнодобывающая промышленность или производство, используя уникальную технологию и концепцию виртуальной лаборатории. — Используя сильных первоначальных инвесторов, наладить партнерские отношения с университетами и профессионально–техническими училищами для расширения клиентской базы и увеличения доходов. — Использовать реальное оборудование в виртуальных лабораториях для практического обучения сотрудников, обеспечивая более эффективную и действенную программу обучения по сравнению с традиционными методами. 	<ul style="list-style-type: none"> — Развивать партнерские отношения с производителями оборудования, чтобы снизить первоначальные инвестиции, необходимые для создания виртуальных лабораторий. — Предлагать клиентам гибкие планы оплаты, чтобы смягчить проблему ограниченной масштабируемости и сделать продукт более доступным для широкой клиентской базы. — Использовать партнерские отношения с университетами для улучшения предложения продукта за счет использования их опыта в сфере образования и обучения.
T	<ul style="list-style-type: none"> — Использовать сильных первоначальных инвесторов и партнерские отношения для заключения долгосрочных контрактов с нефтегазовыми компаниями, снижая влияние потенциальной конкуренции на рынке. — Использовать уникальное предложение виртуальных лабораторий с реальным оборудованием для дифференциации от потенциальных конкурентов на рынке. 3. Использовать первоначальные инвестиции от нефтегазовых компаний для разработки сильного и надежного портфеля интеллектуальной собственности, снижая влияние потенциальных изменений в нормативно–правовой базе. 	<ul style="list-style-type: none"> — Разработать бережливую бизнес–модель для снижения затрат и смягчения влияния потенциальных экономических спадов или волатильности рынка. — Использовать партнерские отношения с университетами и профессионально–техническими училищами для решения проблемы ограниченного целевого рынка и потенциальной конкуренции со стороны других компаний, занимающихся образовательными технологиями. — Использовать отзывы клиентов и анализ данных для устранения слабых мест в предлагаемой продукции, таких как масштабируемость, и минимизации влияния потенциальных угроз.

В заключение следует отметить, что проведение SWOT–анализа позволило получить ценные сведения о своей конкурентной позиции в отрасли образовательных технологий. Используя свои сильные стороны и возможности, такие как уникальное предложение продукции и потенциал для партнерства, стартап–проект может стратегически позиционировать себя для достижения успеха. Анализ также выявил угрозы, такие как высокие первоначальные инвестиции и потенциальная конкуренция, которые могут быть смягчены с помощью различных стратегий, описанных в матрице стратегий. Используя свои сильные стороны, нейтрализуя слабые стороны, защищаясь от угроз и эффективно преодолевая кризисы, meta.tpu может ориентироваться на динамичном рыночном ландшафте и повысить свои шансы на достижение долгосрочного успеха в отрасли.

Раздел 2 позволил получить ценные сведения благодаря применению методов форсайт-технологий, включая анализ тенденций, анализ бюджетирования, сканирование сигналов, исследование рынка и SWOT-анализ. Теперь, в разделе 3, акцент смещается в сторону фактической реализации проекта. В подразделах будут рассмотрены темы важные для создания прочного фундамента и всестороннего понимания процесса развития стартап-проекта, обеспечивая его жизнеспособность и успех на рынке образовательных технологий.

2.5 Технологическая дорожная карта, как инструмент форсайта

Предпоследний используемый в данной работе метод форсайт-исследования – технологическая дорожная карта, которая поможет выявить потенциальные барьеры на пути технологического развития, такие как нормативные вопросы или проблемы инфраструктуры, которые можно решить заранее. Хотя виртуальные лаборатории предлагают множество преимуществ для университетов и нефтегазовых компаний, существуют и проблемы, связанные с их внедрением.

Трудности при внедрении. Одной из основных проблем является необходимость наличия специальных технических знаний для разработки и обслуживания виртуальных лабораторий. Разработка симуляций и экспериментов требует знания как предмета, так и технических аспектов создания виртуальной среды. Кроме того, виртуальные лаборатории требуют постоянного обслуживания и обновления для обеспечения их актуальности и эффективности.

Еще одной проблемой является необходимость наличия соответствующего оборудования и программного обеспечения для работы виртуальных лабораторий. Виртуальные лаборатории требуют высокопроизводительного вычислительного оборудования и специализированного программного обеспечения для создания и проведения симуляций и экспериментов. Это может быть дорогостоящим в приобретении и обслуживании, а также может потребовать дополнительной ИТ-поддержки.

Кроме того, виртуальные лаборатории могут потребовать значительных инвестиций в обучение и управление изменениями для того, чтобы сотрудникам было удобно их использовать, и чтобы они понимали их ценность. Сотрудники могут быть невосприимчивы к новым технологиям, и им может потребоваться дополнительная поддержка и обучение, чтобы принять виртуальные лаборатории как часть их обучения и развития.

Наконец, при внедрении виртуальных лабораторий могут существовать нормативные требования и требования к соблюдению норм. Например, виртуальные лаборатории,

используемые в нефтегазовой отрасли, могут потребовать соблюдения правил и стандартов безопасности.

Шаги по преодолению трудностей. Для преодоления этих проблем организации могут предпринять несколько шагов. Во-первых, они могут сотрудничать с опытными поставщиками услуг, которые специализируются на разработке и обслуживании виртуальных лабораторий. Это может помочь обеспечить разработку и обслуживание виртуальных лабораторий в соответствии с высокими стандартами и эффективность в достижении целей обучения и развития.

Во-вторых, организации могут инвестировать в соответствующее оборудование и программное обеспечение для работы виртуальных лабораторий. Это может включать приобретение высокопроизводительного вычислительного оборудования и лицензий на программное обеспечение, а также инвестиции в ИТ-поддержку и обслуживание.

В-третьих, организации могут инвестировать в обучение и управление изменениями, чтобы обеспечить комфортное использование сотрудниками виртуальных лабораторий и понимание их ценности. Это может включать обучение и поддержку, чтобы помочь сотрудникам внедрить виртуальные лаборатории как часть их обучения и развития, а также стимулирование и признание тех, кто эффективно использует виртуальные лаборатории.

Наконец, организации могут тесно сотрудничать с регулирующими органами, чтобы обеспечить соответствие виртуальных лабораторий соответствующим нормам и стандартам. Это может включать в себя взаимодействие с регулирующими органами на ранних этапах процесса разработки, предоставление документации и данных тестирования для демонстрации соответствия, а также получение рекомендаций по соблюдению требований и передовой практики.

Разработка предлагаемого продукта, meta.tru, направлена на создание виртуальной метавселенной для образовательных программ нефтегазовых компаний. Основной задачей является решение проблемы отсутствия материально-технической базы для подготовки, повышения квалификации и переподготовки кадров в вузах и учебных центрах крупных нефтегазовых компаний. Виртуальные лаборатории, созданные с помощью meta.tru, обеспечивают практическое обучение на реальном оборудовании для студентов и сотрудников нефтегазовой отрасли. Данный продукт ориентирован на компании, которым для практического обучения требуется сложное и дорогостоящее оборудование, одним из ключевых примеров которых является Газпром.

Краткосрочный план развития. Первым шагом в плане развития является определение первого заказчика пилотного проекта, включая тип и объем необходимого оборудования. Это очень важный шаг, поскольку пилотный проект послужит основой для всего

продукта. Определив первого заказчика, команда разработчиков сможет сосредоточиться на разработке решения, отвечающего конкретным потребностям целевого заказчика. Кроме того, этот шаг поможет в создании жизнеспособной бизнес-модели.

После определения требований заказчика команда разрабатывает техническое задание (ТЗ) на основе брифа. В ТЗ будут уточнены требования к математической модели и определены объем и масштаб проекта. В ТЗ также будут указаны ключевые характеристики, которыми должен обладать продукт, чтобы соответствовать ожиданиям заказчика.

После уточнения требований заказчика команда определит количество и квалификацию специалистов, необходимых для работы над проектом. Команда также выберет технологический стек для продукта, который будет основан на конкретных требованиях проекта. На выбор технологического стека будет влиять несколько факторов, таких как масштабируемость, безопасность, простота развертывания и обслуживания, среди прочих.

Следующим шагом является разработка бизнес-плана, в котором описываются стратегия, цели и ожидаемые результаты продукта. Этот план послужит руководством для обеспечения финансирования проекта, включая гранты и субсидии. Команда будет использовать этот бизнес-план для участия в конференциях и поиска партнерства с другими организациями в нефтегазовой отрасли.

Наконец, команда найдет и подаст заявку на получение государственных грантов и субсидий, чтобы обеспечить финансирование для разработки продукта. Это финансирование будет необходимо для покрытия расходов на оборудование, программное обеспечение и человеческие ресурсы, необходимые для разработки продукта.

После получения финансирования команда разработчиков переходит к стадии минимального жизнеспособного продукта (MVP). На этом этапе команда создаст базовую версию продукта с основными функциями. MVP будет служить доказательством концепции и позволит команде собрать отзывы пользователей для дальнейшего совершенствования продукта.

Как только MVP будет готов, команда начнет продавать продукт целевым компаниям, другие нефтяные и газовые компании будут основными инвесторами в разработку виртуальных лабораторий для переподготовки и обучения своих сотрудников. У этих компаний будет возможность продавать право на использование виртуальных лабораторий университетам и колледжам, занимающимся подготовкой и обучением специалистов нефтегазовой отрасли. Такая модель позволит расширить охват и обеспечит устойчивый источник дохода для продукта.

Команда будет использовать различные маркетинговые каналы для продвижения продукта и привлечения потенциальных клиентов. Эти каналы будут включать рекламу в

Интернете, маркетинг по электронной почте и прямые продажи. Команда также будет участвовать в отраслевых конференциях и мероприятиях, чтобы продемонстрировать возможности продукта и наладить контакты с потенциальными клиентами.

Помимо продажи продукта, команда также будет проводить обучение и оказывать поддержку клиентам. Команда будет следить за тем, чтобы пользователи понимали, как эффективно использовать продукт, и устранять любые возникающие проблемы. Эта поддержка будет иметь решающее значение для успеха продукта и удержания клиентов.

В заключение следует отметить, что, несмотря на проблемы, связанные с внедрением виртуальных лабораторий, организации могут предпринять шаги для преодоления этих проблем и реализации преимуществ виртуальных лабораторий в образовании и обучении. Сотрудничая с опытными поставщиками, инвестируя в соответствующее оборудование и программное обеспечение, обеспечивая обучение и управление изменениями, а также тесно сотрудничая с регулирующими органами, организации могут использовать виртуальные лаборатории для обеспечения увлекательных, экономически эффективных и результативных возможностей обучения и развития для студентов и сотрудников.

Долгосрочный план развития. Год 1 (2023):

- Определение первого заказчика пилотного проекта и сбор его требования.
- Разработка технического задания (ТЗ) на основе требований заказчика.
- Определение количества и квалификацию специалистов, необходимых для работы над проектом.
- Выбор технологического стека для продукта.
- Разработка бизнес-плана и изыскание финансирования за счет государственных грантов и субсидий.
- Создание минимально жизнеспособного продукта (MVP) и сбор отзывов пользователей для дальнейшего совершенствования продукта.
- Начало продажи продукта целевым компаниям и обеспечение обучения и поддержки клиентов.

Год 2 (2024):

- Расширение возможностей продукта на основе отзывов пользователей.
- Поиск дополнительного финансирования и партнерства с другими организациями нефтегазовой отрасли.
- Применение маркетинговых инструментов для привлечения большего числа потенциальных клиентов.

- Расширение команды по мере необходимости для обеспечения роста.
- Повышение безопасности и масштабируемости продукта.

Год 3 (2025):

- Улучшение характеристик и функциональности продукта.
- Разработка и внедрение процесса обеспечения качества.
- Расширение продукта для новых отраслей промышленности, помимо нефтегазовой.
- Создание дополнительных источников дохода, например, лицензирование технологии другим компаниям.
- Оценка успеха продукта и соответствующим образом корректировка план развития.

Год 4 (2026):

- Расширение и совершенствование продукта на основе отзывов клиентов и тенденций рынка.
- Установка партнерских отношений с университетами и профессионально-техническими училищами для обеспечения доступа к виртуальным лабораториям.
- Расширение продукта для выхода на международные рынки.
- Изучение дополнительных возможностей применения технологии, помимо образовательных программ.
- Разработка долгосрочной стратегии для устойчивого роста и прибыльности.

Таким образом, виртуальные лаборатории в последние годы произвели революцию в сфере образования и обучения, предоставляя студентам и сотрудникам возможность практического обучения на реальном оборудовании без необходимости физического присутствия. Однако, как и любая новая технология, виртуальные лаборатории имеют свой собственный набор проблем, которые необходимо решить, чтобы максимально использовать их преимущества. Эти проблемы включают необходимость наличия специальных технических знаний для разработки и обслуживания виртуальных лабораторий, соответствующего аппаратного и программного обеспечения, значительных инвестиций в обучение и управление изменениями, а также нормативных требований и требований к соблюдению нормативных требований.

Для преодоления этих проблем организации могут сотрудничать с опытными поставщиками услуг, инвестировать в соответствующее оборудование и программное

обеспечение, вкладывать средства в обучение и управление изменениями, а также тесно сотрудничать с регулирующими органами. Разработка новой виртуальной метавселенной meta.tri для нефтегазовой отрасли – пример решения, направленного на устранение недостатка материально–технической базы для подготовки, повышения квалификации и переподготовки кадров в вузах и учебных центрах крупных нефтегазовых компаний.

План развития meta.tri включает в себя определение первого заказчика пилотного проекта, разработку технического задания, определение количества и квалификации специалистов, необходимых для работы над проектом, выбор технологического стека, разработку бизнес–плана, обеспечение финансирования, создание минимально жизнеспособного продукта, продажу продукта целевым компаниям, обучение и поддержку клиентов. Команда будет использовать различные маркетинговые каналы для продвижения продукта и привлечения потенциальных клиентов, включая рекламу в Интернете, маркетинг по электронной почте, прямые продажи, а также отраслевые конференции и мероприятия.

Несмотря на преимущества виртуальных лабораторий, организациям необходимо решить проблемы, связанные с их внедрением, чтобы обеспечить их успех. Виртуальные лаборатории требуют специальных технических знаний, соответствующего оборудования и программного обеспечения, значительных инвестиций в обучение и управление изменениями, а также соблюдения нормативных требований и стандартов безопасности. Приняв необходимые меры, организации смогут преодолеть эти проблемы и полностью реализовать потенциал виртуальных лабораторий в образовании и обучении.

3 Разработка стартап–проекта по созданию метавселенной для образовательных программ нефтегазовых компаний

3.1 Описание продукта

Преобразование виртуальных лабораторий в образовательную метавселенную требует интеграции различных технологий и инструментов, обеспечивающих иммерсивный и интерактивный опыт обучения. Ниже представлены шаги по преобразованию виртуальных лабораторий в образовательную метавселенную:

1. Создание платформы для виртуальных лабораторий.
2. Добавление элементов геймификации.
3. Включение социальных функций.
4. Использование иммерсивных технологий.
5. Создание сюжетной линии или повествования.
6. Измерение результатов обучения.

Первым шагом является создание платформы, позволяющей проводить виртуальные лабораторные симуляции. Эта платформа должна включать в себя ряд виртуальных лабораторных симуляторов, каждый из которых предназначен для обучения определенным научным концепциям или методам.

Геймификация может сделать обучение более увлекательным и приятным. Такие элементы, как награды, значки и таблицы лидеров, могут мотивировать учащихся продолжать заниматься с виртуальными лабораторными симуляторами.

Метавселенная – это про социальное взаимодействие, поэтому включение социальных функций в платформу имеет решающее значение. Это могут быть такие функции, как групповые эксперименты, коллегиальный анализ и инструменты для совместной работы.

Метавселенная – это также про погружение, поэтому использование таких технологий погружения, как виртуальная реальность, дополненная реальность и 3D–моделирование, может сделать виртуальные лабораторные симуляции более увлекательными и запоминающимися.

Включение сюжетной линии или повествования может сделать процесс обучения более цельным и запоминающимся. Это может быть сюжет, связывающий различные виртуальные лабораторные симуляции воедино, или персонаж, направляющий учащихся в процессе обучения.

Наконец, важно измерить результаты обучения, чтобы убедиться, что учащиеся действительно усваивают и запоминают научные концепции и методы. Это могут быть оценки, викторины и опросы.

Интеграция этих шести элементов позволяет превратить виртуальные лаборатории в образовательную метавселенную, которая предоставляет учащимся веселый, увлекательный и эффективный способ развития научных знаний и навыков.

Стартап–проект – это бизнес–предприятие, находящееся на ранней стадии развития, обычно в процессе запуска или недавно запущенное. Как правило, он включает в себя новую бизнес–идею или концепцию, направленную на предоставление уникального продукта или услуги на рынке. Целью стартап–проекта является создание устойчивой и прибыльной бизнес– модели, которая может расти и расширяться с течением времени.

Назначение продукта. Предлагаемый продукт представляет собой метавселенную для образовательных программ для нефтегазовых компаний, предоставляющую виртуальные лаборатории с реальным оборудованием для переподготовки и обучения сотрудников нефтегазовой отрасли. Цель проекта – решение рыночной проблемы, связанной с высокой стоимостью и логистическими сложностями проведения практических занятий на реальном оборудовании.

Условия проведения продукта. Продукт требует доступа к виртуальной среде, доступ к которой возможен из любого места с подключением к Интернету. Продукт будет основана на модели клиент–сервер, где сервер обеспечивает доступ к виртуальным лабораториям, а клиент отвечает за отображение и управление виртуальной средой.

Основные условия работы приложения – языки программирования:

- Бэкенд: Node.js, Express.js, MongoDB.
- Фронтенд: React.js, Three.js, WebSockets.
- Виртуализация: Docker.

Выбор Node.js, Express.js, MongoDB для бэкенда в качестве языка программирования объясняется следующими факторами:

Node.js – популярный выбор для создания бэкенд–сервисов для веб– и мобильных приложений. Это среда выполнения JavaScript, которая позволяет разработчикам писать код на стороне сервера на том же языке, что и код на стороне клиента, что может упростить разработку и снизить вероятность ошибок. Node.js также имеет большое и активное сообщество разработчиков, что означает, что существует множество библиотек и инструментов, помогающих в разработке.

Express.js – это популярный фреймворк Node.js для создания веб– приложений. Он обеспечивает легкую и гибкую структуру для создания веб– сервисов с такими функциями, как маршрутизация, промежуточное ПО и шаблоны. Express.js широко используется в сообществе Node.js и имеет множество пакетов сторонних разработчиков, что делает его удобным выбором для создания веб–сервисов.

MongoDB – это популярная база данных NoSQL, которая часто используется с Node.js и Express.js. Это документо–ориентированная база данных, которая хранит данные в JSON–подобном формате, что облегчает работу с ней для разработчиков, знакомых с JavaScript. MongoDB также предлагает такие функции, как автоматическое шардирование и репликация, что может улучшить масштабируемость и доступность.

В целом, выбор Node.js, Express.js и MongoDB для мобильного приложения обеспечит гибкую и масштабируемую архитектуру бэкенда, которая может быть легко настроена в соответствии с потребностями приложения. Кроме того, эти технологии широко используются и хорошо поддерживаются сообществом разработчиков, что может сократить время разработки и упростить обслуживание.

Выбор React.js, Three.js, WebSockets для фронтэнд в качестве языка программирования объясняется следующими факторами:

React.js: React.js – это популярная библиотека JavaScript, которая широко используется для создания пользовательских интерфейсов. Она предлагает простую и декларативную модель программирования, что позволяет легко создавать сложные компоненты пользовательского интерфейса. React также имеет большое и активное сообщество, что означает наличие большого количества ресурсов и инструментов для разработчиков.

Three.js: Three.js – это библиотека JavaScript, которая используется для создания трехмерной графики в Интернете. Она предлагает ряд функций и инструментов для создания сложных 3D–сцен, включая освещение, тени и анимацию. Three.js также совместим с рядом других веб–технологий, что позволяет легко интегрировать его в веб–приложение.

WebSockets: WebSockets – это протокол, обеспечивающий связь в реальном времени между клиентом и сервером через одно TCP–соединение. Это делает его идеальным для приложений, требующих данных в реальном времени, таких как чат–приложения и онлайн–игры. WebSockets также поддерживается большинством современных браузеров, что делает его надежной и широко используемой технологией.

Вместе React.js, Three.js и WebSockets представляют собой мощный набор инструментов для создания современных и интерактивных мобильных приложений. Используя эти технологии, разработчики могут создать богатый и увлекательный пользовательский опыт, обеспечивая при этом надежность и масштабируемость приложения.

Выбор Docker для виртуализации в качестве платформы контейнеризации, используемая для упаковки и развертывания программных приложений объясняется следующими факторами:

Он обеспечивает согласованную среду для работы приложений, независимо от базовой операционной системы или инфраструктуры. Это позволяет легко перемещать приложения между различными средами, такими как разработка, тестирование и производство.

Его контейнеры легки и требуют минимальных ресурсов, что делает их более эффективными по сравнению с традиционными виртуальными машинами. Это позволяет увеличить плотность приложений на одном хосте, что позволяет сэкономить на затратах на инфраструктуру.

Docker обеспечивает изоляцию на уровне процесса, что означает, что приложения, запущенные в отдельных контейнерах, изолированы друг от друга. Это повышает безопасность и стабильность, поскольку любые проблемы в одном контейнере с меньшей вероятностью могут повлиять на другие контейнеры или базовую хост-систему.

Контейнеры Docker можно легко увеличивать или уменьшать в зависимости от потребностей, что позволяет быстро развертывать и эффективно использовать ресурсы.

Для доступа к программе требуется подключение к Интернету и устройство, способное запускать веб-браузер или отдельное приложение. Компании могут инвестировать в разработку виртуальных лабораторий для своих сотрудников, а затем продать права на их использование университетам и профессиональным школам для обучения и подготовки кадров. В настоящее время программа находится на стадии идеи, разрабатываются прототипы и макеты.

Функциональное назначение. 1. Управление виртуальными лабораториями:

- Создание и управление виртуальными лабораторными средами.
- Интеграция симуляторов и виртуального оборудования в виртуальные лаборатории.
- Настройка параметров и конфигураций виртуальных лабораторий.
- Управление данными и содержимым виртуальных лабораторий.
- Инструменты аналитики и отчетности для отслеживания прогресса пользователей и оценки эффективности программ обучения в виртуальных лабораториях.

2. Управление клиентами:

- Регистрация и аутентификация пользователей.
- Управление профилем пользователя и хранение персональных данных.

- Системы рейтингов и отзывов пользователей.
- Контроль доступа пользователей и управление разрешениями.
- Мониторинг активности пользователей и отчетность.

3. Управление коммуникациями:

- Связь в реальном времени между клиентом и сервером с помощью WebSockets.
- Обмен текстовыми и аудио сообщениями между пользователями.
- Мониторинг и отслеживание коммуникационной активности.
- Хранение и управление историей и журналами коммуникаций.
- Средства безопасности для защиты пользовательских данных и обеспечения безопасного использования виртуальных лабораторий и каналов связи.



Рисунок 30 – Перемещение пользователя в виртуальную учебную комнату

Изображения/эскизы. Ниже приведены эскизы предлагаемого интерфейса для платформы meta.tpu(рисунки 31–33).

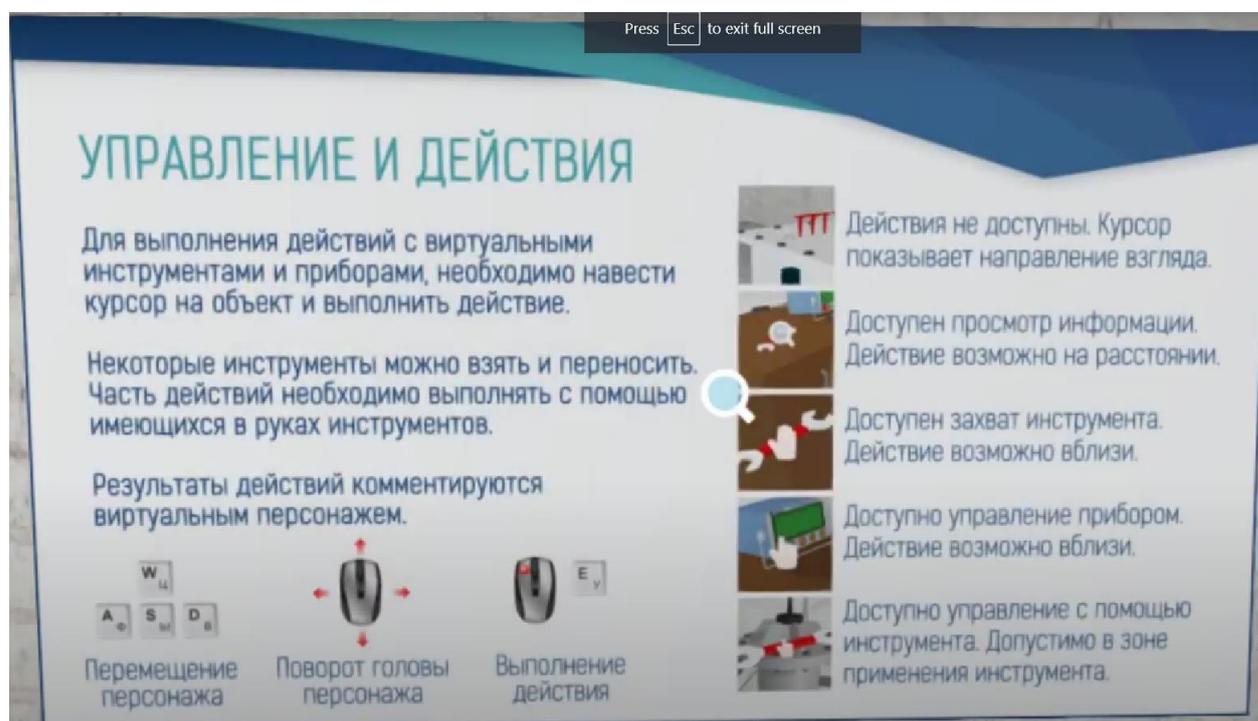


Рисунок 31 – Пример домашней страницы виртуальной лаборатории



Рисунок 32 – Пример виртуальной лаборатории



Рисунок 33 – Пример взаимодействия пользователя с виртуальным оборудованием

Способы защиты интеллектуальной собственности. Товарные знаки в России регулируются Федеральным законом "О товарных знаках, знаках обслуживания и наименованиях мест происхождения товаров" [49]. Регистрация товарного знака в России – это трудоемкий и сложный процесс, требующий нескольких этапов, включая поиск сходных или идентичных товарных знаков, подачу заявки в Российское ведомство по патентам и товарным знакам (Роспатент) и ответы на любые возражения ведомства. Если товарный знак доступен,

то необходимо направить заявку на регистрацию товарного знака в Роспатент и последующим отслеживанием за процессом до тех пор, пока регистрация товарного знака не будет предоставлена.

Что касается лицензионных соглашений, лицензия – это юридическое соглашение между двумя сторонами, в котором владелец патента, торговой марки или авторского права разрешает другой стороне использовать интеллектуальную собственность в обмен на оплату или другую компенсацию. Лицензионное соглашение должно четко определять сроки и условия использования, права и обязанности сторон, а также структуру платежей. Чтобы составить лицензионное соглашение для компании, необходимо определить объем лицензии, территорию, на которой будет действовать лицензия, и структуру платежей.

Шаги по оформлению регистрации товарного знака и лицензионного соглашения:

1. Связаться с адвокатом по интеллектуальной собственности, который специализируется на регистрации товарных знаков и лицензионных соглашениях в Российской Федерации.

2. Провести поиск товарного знака для определения доступности предлагаемого товарного знака.

3. Подать заявку на регистрацию товарного знака в Роспатент.

4. Контролировать процесс регистрации товарного знака до момента получения разрешения на регистрацию товарного знака.

5. Разработка лицензионного соглашения, в котором будут изложены условия использования, права и обязанности сторон, а также структура платежей.

6. Проведение переговоров с потенциальными лицензиатами по условиям лицензионного соглашения.

7. Окончательная доработка лицензионного соглашения и обеспечение его подписания всеми сторонами.

3.2 Организационная структура, стейкхолдеры и бизнес-модель

Организационная структура meta.tpu будет функциональной, поскольку она будет организована вокруг функций и видов деятельности, необходимых для создания и эксплуатации виртуальных лабораторий. Функциональная структура – это иерархическая организационная структура, в которой сотрудники группируются на основе их областей знаний и функций, таких как проектирование, разработка программного обеспечения, операционная деятельность и маркетинг. Основное преимущество функциональной структуры заключается в том, что она позволяет специализироваться и приобретать опыт в конкретных

областях, что может привести к повышению эффективности и качества разработки и эксплуатации продукта.

Верхний уровень организационной структуры будет состоять из исполнительной команды, которая будет отвечать за общую стратегию и направление деятельности компании. Исполнительная команда будет состоять из генерального директора, технического директора, финансового директора и операционного директора, каждый из которых будет иметь свои конкретные обязанности и сферы деятельности.

Команда инженеров будет отвечать за разработку платформы виртуальной лаборатории, включая аппаратные и программные компоненты. Эта команда будет состоять из инженеров по оборудованию, разработчиков программного обеспечения и системных инженеров, которые будут совместно работать над проектированием и созданием виртуальных лабораторий. На начальных этапах команду инженеров будут замещать специализирующиеся на производстве виртуального оборудования компании на аутсорсе.

Группа эксплуатации будет отвечать за развертывание и обслуживание виртуальных лабораторий, включая управление серверами, администрирование сети и техническую поддержку. Эта команда будет следить за тем, чтобы виртуальные лаборатории работали бесперебойно и были доступны пользователям, когда они в них нуждаются.

Группа маркетинга и продаж будет отвечать за продвижение виртуальных лабораторий среди нефтегазовых компаний, университетов и профессиональных училищ. Эта команда будет создавать маркетинговые материалы, разрабатывать стратегии продаж и работать с клиентами, чтобы понять их потребности и требования.

Административная команда будет отвечать за управление повседневной деятельностью компании, включая бухгалтерский учет, кадровые и юридические функции. Эта команда будет следить за эффективностью работы компании и соблюдением всех юридических и нормативных требований (рисунок 34).

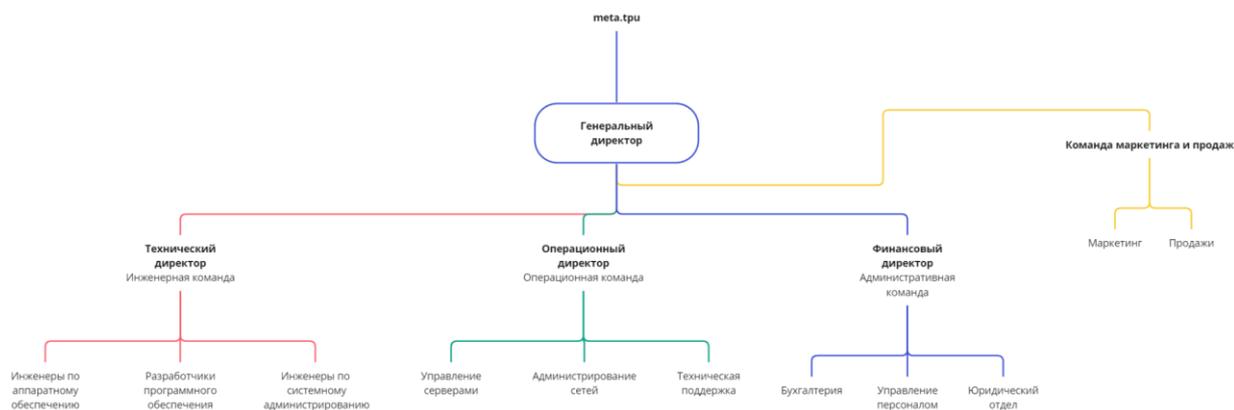


Рисунок 34 – Организационная структура

В целом, функциональная структура meta.tpi позволит компании эффективно и результативно развивать, и эксплуатировать виртуальные лаборатории, при этом каждая команда будет сосредоточена на своих конкретных областях знаний.

Стейкхолдеры и их выгоды от образовательной метавселенной. Нефтегазовые компании могут извлечь выгоду из метавселенной различными способами, в зависимости от точки зрения заинтересованных сторон. Вот некоторые потенциальные ключевые факторы:

С точки зрения компании:

— Улучшение сотрудничества и коммуникации. Метавселенная может способствовать более беспрепятственному сотрудничеству между сотрудниками и командами в разных местах, а также с внешними партнерами и подрядчиками.

— Безопасность. Сотрудники могут проходить обучение в условиях повышенного риска без риска получения травм.

— Улучшенное обучение и моделирование. Нефтегазовые компании могут использовать метавселенную для создания реалистичных симуляций сложных операций, позволяя сотрудникам практиковаться и совершенствовать свои навыки в виртуальной среде.

— Экономия затрат. Используя метавселенную для проведения совещаний, тренингов и других мероприятий удаленно, нефтегазовые компании могут потенциально сократить командировочные расходы и другие затраты, связанные с физическими встречами и мероприятиями.

— Брендинг и маркетинговые возможности. Хорошо продуманное присутствие в метавселенной может помочь нефтегазовым компаниям улучшить имидж своего бренда и продемонстрировать свои продукты и услуги в увлекательной форме.

С точки зрения сотрудников:

— Улучшение баланса между работой и личной жизнью.

— Метавселенная может предложить большую гибкость в отношении того, где и когда проводится работа, что потенциально позволит сотрудникам лучше сочетать работу и личные обязанности.

— Улучшенное сотрудничество и создание сообществ. Сотрудники могут использовать метавселенную для связи и сотрудничества с коллегами из разных регионов и функций, а также для построения отношений с внешними партнерами и клиентами.

— Лучшие возможности для обучения и развития. Метавселенная может обеспечить доступ к высококачественным ресурсам обучения и развития, которые могут быть недоступны в традиционной рабочей среде.

— Повышение безопасности. Используя метавселенную для моделирования потенциально опасных и рискованных сценариев, сотрудники могут развивать свои навыки и знания, не подвергая риску себя и других.

С точки зрения клиента:

— Повышение вовлеченности. Метавселенная может предоставить клиентам захватывающий интерактивный способ узнать о нефтегазовых продуктах и услугах, что потенциально повышает вовлеченность и интерес.

— Улучшенный доступ к информации. Хорошо продуманное присутствие в метавселенной может предоставить клиентам доступ к подробной информации о нефтегазовых продуктах и услугах, помогая им принимать обоснованные решения.

— Повышение прозрачности. Метавселенная может предложить клиентам более прозрачную информацию о нефтегазовых операциях, что потенциально повышает доверие и улучшает восприятие отрасли.

— Инновационные решения. Метавселенная может помочь нефтегазовым компаниям разрабатывать и демонстрировать новые и инновационные решения, отвечающие потребностям и ожиданиям клиентов.

— Университеты и профессиональные училища:

— Доступ к реалистичному оборудованию. Виртуальные лаборатории позволяют получить доступ к реалистичному оборудованию, которое может быть дорогостоящим или недоступным в традиционной среде обучения.

— Расширение учебной программы. Виртуальное обучение может расширить существующие учебные программы, предоставляя студентам больше практического опыта и более полное образование.

— Сотрудничество. Университеты и профессиональные училища могут сотрудничать с нефтегазовыми компаниями, предоставляя своим студентам реальный опыт и возможность налаживания контактов.

— Инвесторы:

— Потенциал роста. Разработка метавселенной для образовательных программ нефтегазовых компаний имеет значительный потенциал роста, поскольку существует глобальный рынок обучающих программ для нефтегазовых компаний.

— Инновации. Инвесторы могут рассматривать разработку метавселенной для нефтегазовых компаний как инновационное решение для традиционных методов обучения.

— Возврат инвестиций. Инвесторы могут увидеть значительную отдачу от своих инвестиций в разработку метавселенной для образовательных программ нефтегазовых компаний.

Матрица стейкхолдеров:

Матрица стейкхолдеров – это инструмент, используемый для анализа и управления заинтересованными сторонами в проекте или бизнес-инициативе. Она используется для определения ключевых заинтересованных сторон, понимания уровня их заинтересованности и влияния, а также для разработки стратегий по их эффективному привлечению и управлению ими. Матрица обычно строится по двум параметрам: заинтересованность стейкхолдеров в проекте и уровень их влияния на проект.

В случае с meta.tpu матрица заинтересованных сторон может помочь команде проекта определить приоритетность своих усилий и ресурсов на основе относительной важности и влияния различных заинтересованных сторон. Например, определив нефтяные и газовые компании как заинтересованные стороны с высоким уровнем влияния, команда может сосредоточиться на удовлетворении их потребностей и разработке виртуальных лабораторий, отвечающих их специфическим требованиям.

Кроме того, матрица заинтересованных сторон может помочь команде понять потенциальные конфликты или области несоответствия между различными группами заинтересованных сторон и разработать стратегии для решения этих вопросов. Например, если университеты и профессиональные училища проявляют большой интерес, но имеют низкое влияние, команде может потребоваться найти способы более эффективного привлечения их к сотрудничеству или продемонстрировать ценность виртуальных лабораторий для этой группы.

Заинтересованные стороны перечислены в матрице в порядке убывания их заинтересованности в проекте, причем те, кто имеет наибольшую заинтересованность, находятся вверху. Матрица разделена на четыре квадранта в зависимости от уровня влияния и заинтересованности заинтересованных сторон (рисунок 35).

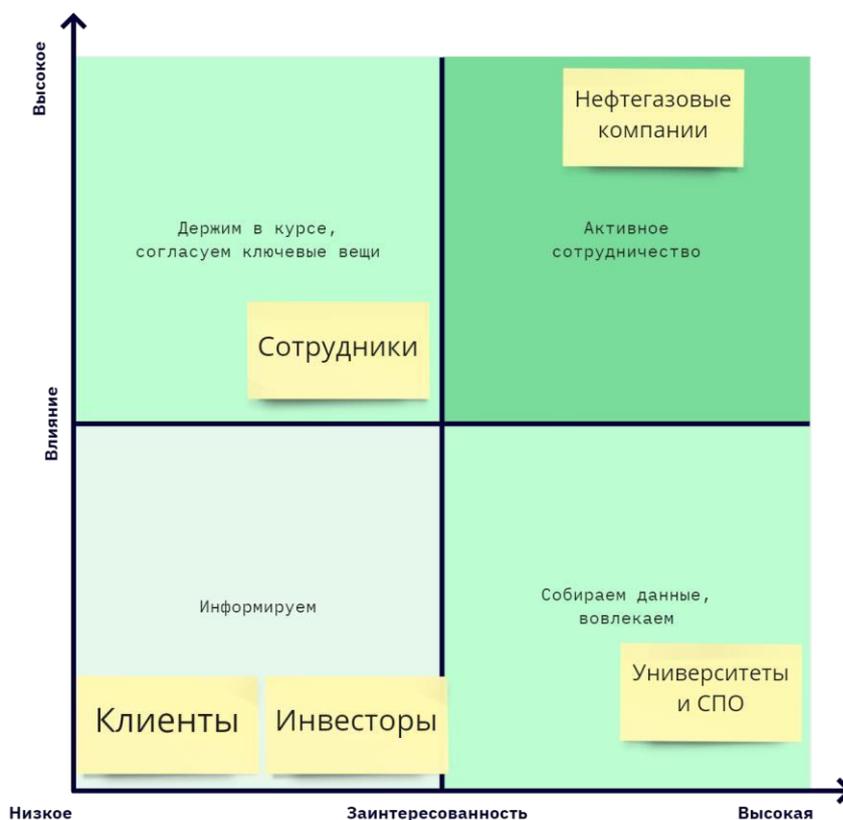


Рисунок 35 – Матрица стейкхолдеров

В правом верхнем квадранте находятся нефтегазовые компании с высокой заинтересованностью и высоким уровнем влияния, поскольку они, скорее всего, окажут значительное влияние на успех проекта.

В левом верхнем квадранте находятся сотрудники со средней заинтересованностью и высоким влиянием, поскольку они будут непосредственно затронуты внедрением метавселенной и могут предоставить ценную обратную связь для ее развития.

В нижнем левом квадранте находятся Клиенты с низкой заинтересованностью и влиянием, поскольку они могут иметь мало интереса или влияния на развитие проекта meta.tpu, поскольку он в первую очередь ориентирован на нефтегазовую промышленность и образовательные программы для этой отрасли.

В нижнем правом квадранте находятся университеты и профессиональные училища с высокой заинтересованностью и низким влиянием, поскольку они могут сотрудничать с нефтегазовыми компаниями, предоставляя своим студентам реальный опыт и возможности для общения.

В левом нижнем квадранте находятся инвесторы с средней заинтересованностью, но низким влиянием, поскольку их интерес может быть больше сосредоточен на потенциальной прибыли от инвестиций, чем на деталях самого проекта.

Размер рынка. TAM (общий адресный рынок). Совокупный капитал 5 крупнейших российских нефтегазовых компаний на 2021 год. Это представляет собой общий размер рынка, на который meta.tpu(название разрабатываемого в работе стартап–проекта) могла бы потенциально нацелиться, если бы захватила 100% доли рынка. По данным Forbes Russia, общий капитал 5 крупнейших российских нефтегазовых компаний (Газпром, Роснефть, Лукойл, Сургутнефтегаз и Татнефть) в 2021 году составит приблизительно 35,7 триллиона рублей (479 миллиардов долларов США) [50, 51].

SAM (рынок доступных услуг). Совокупные расходы на образование 5 крупных российских нефтегазовых компаний на 2021 год. Это представляет собой часть TAM, на которую meta.tpu может реально нацелиться, учитывая ее специфические предложения по продуктам и позиционирование. SAM, как правило, является меньшим подмножеством TAM. К сожалению, информация о расходах на образование 5 крупных российских нефтегазовых компаний не находится в открытом доступе. Предположительно 0,5% составляют затраты на подготовку и переподготовку специалистов, а именно составляет примерно 178,5 млрд. рублей.

SOM (обслуживаемый адресный рынок). реально достижимый объем рынка образовательных центров 5 крупных российских нефтегазовых компаний в 2021 году. Это представляет собой ту часть SAM, которую meta.tpu может реально захватить с помощью своих продуктовых предложений и маркетинговых усилий. SOM, как правило, является меньшим подмножеством SAM. Опять же, информация о расходах на образование 5 крупных российских нефтегазовых компаний не является общедоступной, поэтому оценить SOM сложно, но будет достаточно всего 3% для начала, что составляет приблизительно 5,4 млрд. рублей.

Сегментирование. Сегментирование рынка – разделение рынка на однородные группы потребителей (сегменты), каждая из которых может по–разному реагировать на различные факторы маркетинга компании.

Цель сегментирования – максимальное удовлетворение запросов потребителей, а также рационализация затрат предприятия на разработку программы производства, выпуск и реализацию товара, т.е. повышение эффективности продаж [52].

Вид деятельности: нефтегазовая отрасль, отрасль высшего среднего профессионального технического образования.

География распространения: национальная (Российская Федерация).

Типажирование. Типажирование рынка – разделение рынка на типажи. Типаж включает в себя различные критерии сегментирования, но главное – он имеет особое

восприятие товара на основе своих ценностей. Этот признак важнее, чем принадлежность к сегменту (таблица 4) [52].

Таблица 4 – Типажи и их ценности

Типаж	Ценности
Нефтегазовые компании	<ul style="list-style-type: none"> — Инновации. Постоянная адаптация к новым технологиям и передовому опыту, чтобы оставаться конкурентоспособными в отрасли. — Безопасность. Приоритет безопасности сотрудников и окружающей среды во всех операциях. — Сотрудничество. Поощрение открытого общения и командной работы на всех уровнях организации. — Эффективность. Стремление к эффективности и рентабельности во всех деловых операциях. — Клиентоориентированность. Ставить клиента в центр всех бизнес-решений и операций.
Университеты	<ul style="list-style-type: none"> — Качество. Предоставление высококачественного образования, которое готовит студентов к успешной карьере в нефтегазовой отрасли. — Академическое превосходство. формирование культуры академического превосходства и интеллектуального любопытства среди студентов и преподавателей. — Многообразие и инклюзия. Поддержка многообразия и содействие инклюзии для создания благоприятной и поддерживающей среды для всех студентов и преподавателей. — Инновации. Использование новых методов обучения и технологий для повышения качества образования и улучшения результатов обучения студентов. — Взаимодействие с местным сообществом. Укрепление прочных отношений с местным сообществом и промышленными партнерами для развития сотрудничества и обмена знаниями.
СПО	<ul style="list-style-type: none"> — Развитие навыков. Предоставление практического, практического обучения, которое развивает навыки учащихся и готовит их к успешной карьере в нефтегазовой отрасли. — Отраслевая направленность. Адаптация программ обучения к специфическим потребностям различных секторов нефтегазовой промышленности. — Гибкость. Предложение гибких вариантов обучения, учитывающих потребности студентов с различным графиком и рабочей нагрузкой. — Поддержка карьеры. Предоставление услуг по профориентации и поддержке, чтобы помочь студентам перейти к успешной карьере в нефтегазовой отрасли. — Ориентированность на технологии. Использование технологических решений для обеспечения предоставления высококачественных учебных программ, отвечающих потребностям отрасли.

Таблица 5 – Типажи и требования к ним (качественные характеристики)

Типажи	Нефтегазовые компании	Университеты	СПО
Требования к ЦА			
Размер сегмента рынка	крупные и средние компании нефтегазовой отрасли	университеты с программами в нефтегазовой отрасли, от небольших до крупных	профессиональные школы, предлагающие программы обучения в области нефти и газа, варьируются от небольших до средних
Географическое положение	с акцентом на регионы с высоким уровнем добычи нефти и газа.	с акцентом на регионы с высоким спросом на нефтегазовое образование.	глобальное, с акцентом на регионы с высоким спросом на работников нефтегазовой отрасли.
Ключевые лица, принимающие решения	руководители, менеджеры и HR-специалисты, ответственные за обучение и развитие сотрудников.	деканы, заведующие кафедрами и преподаватели, ответственные за разработку учебных планов и реализацию программ.	директора программ и преподаватели, ответственные за разработку учебных планов и проведение программ.
Потребности	переподготовка и обучение сотрудников нефтегазовой отрасли с использованием виртуальных лабораторий с реальным оборудованием.	высококачественные, технологически ориентированные образовательные программы, которые готовят студентов к успешной карьере в нефтегазовой отрасли.	гибкие, технологичные учебные программы, которые готовят студентов к успешной карьере в нефтегазовой отрасли.
Мотивы	улучшение навыков и знаний сотрудников, повышение производительности и эффективности, снижение затрат, связанных с традиционными методами обучения.	предоставление студентам актуального и практического образования, повышение академической репутации и конкурентоспособности, развитие партнерских отношений с лидерами отрасли.	предоставление студентам практических навыков, готовых к работе, повышение репутации и конкурентоспособности профессионального училища, укрепление партнерских отношений с лидерами отрасли.

Таблица 6 – Типажи и требования к ним (выраженные количественно)

Типажи	Нефтегазовые компании	Университеты	СПО
Требования к ЦА			
Размер сегмента рынка	3	2	1
Географическое положение	3	2	1
Ключевые лица, принимающие решения	3	2	1
Потребности	3	3	3
Мотивы	3	3	3
Сумма:	15	12	9

Аватаром является Завьялов Алексей Дмитриевич, начальник отдела корпоративного института, сектора информационных систем ООО "Газпром трансгаз Томск".

Конкурентный анализ. Конкурентный анализ – это процесс выявления и оценки сильных и слабых сторон конкурентов на конкретном рынке. Он включает в себя сбор информации о продуктах, услугах и стратегиях конкурирующих компаний и использование этой информации для обоснования собственных бизнес– решений и стратегий.

Для meta.tru конкурентный анализ будет важен для понимания текущего состояния рынка образовательных программ в нефтегазовой отрасли, а также стратегий и предложений других компаний в этой сфере. Выявив сильные и слабые стороны конкурентов, meta.tru сможет определить, где она может дифференцировать себя и предложить уникальную ценность для клиентов. Она также может определить потенциальные угрозы и проблемы для своего успеха и разработать стратегии их преодоления. В целом, конкурентный анализ является важным инструментом для meta.tru, позволяющим принимать обоснованные бизнес–решения и оставаться впереди на конкурентном рынке.

Образовательная метавселенная. Функциональные характеристики: технологии. Примеры компаний: НЕЙМАРК.MetaVerse, edverse, Stemuli. Сильные стороны:

- Передовая технология, позволяющая проводить захватывающие, интерактивные образовательные мероприятия.
- Потенциал масштабируемости и доступности для широкой аудитории.
- Интеграция с новыми технологиями, такими как виртуальная и дополненная реальность.

Слабые стороны:

- Высокая стоимость разработки и требуемые технические знания.
- Ограниченное внедрение и осведомленность потенциальных пользователей.
- Возможные технические ограничения и проблемы совместимости с существующим оборудованием и программным обеспечением.

Виртуальное оборудование:

Функциональные характеристики: технологии, нефтегазовая отрасль, отрасль образования. Примеры компаний: Vizzion, ОРГНЕФТЕХИМПРОЕКТ, DreamPort. Сильные стороны:

- Безопасная и экономически эффективная среда обучения работе с опасным оборудованием.
- Настраиваемые сценарии, которые могут имитировать ряд реальных условий.
- Возможность удаленного доступа, что позволяет гибко подходить к графику обучения.

Слабые стороны:

— Ограниченная тактильная обратная связь по сравнению с реальным оборудованием.

— Технические ограничения в моделировании сложного оборудования и процессов.

— Ограниченная доступность совместимого оборудования и программного обеспечения.

Реальное оборудование. Функциональные характеристики: нефтегазовая отрасль, отрасль образования. Примеры компаний: Нефтемаш, Уралмаш, Курганхиммаш. Сильные стороны:

— Обеспечивает практический опыт работы с реальным оборудованием и машинами.

— Более точное моделирование реальных условий и задач.

— Может обеспечить более глубокое понимание физических принципов.

Слабые стороны:

— Высокая стоимость приобретения, обслуживания и эксплуатации оборудования.

— Риски, связанные с безопасностью при работе с опасным оборудованием.

— Ограниченная масштабируемость и доступность для широкой аудитории.

Образовательные центры. Функциональные характеристики: нефтегазовая отрасль, инфраструктура. Примеры компаний: СИБУРИНТЕХ, Газпромнефть–Политех, Газпром ВНИИГАЗ. Сильные стороны:

— Устоявшаяся репутация и опыт работы в отрасли.

— Возможность проведения практического обучения на реальном оборудовании.

— Доступ к квалифицированным инструкторам и наставникам.

Слабые стороны:

— Ограниченная масштабируемость и доступность для широкой аудитории.

— Высокая стоимость эксплуатации и содержания материальной базы.

— Ограниченная гибкость в расписании и учебной программе.

Онлайн образовательные платформы. Функциональные характеристики: отрасль образования, инфраструктура. Примеры компаний: Sibur Pump, Skillbox, Moodle. Сильные стороны:

— Низкая стоимость и доступность для широкой аудитории.

— Возможность предоставления персонализированного опыта обучения.

— Масштабируемость и способность адаптироваться к меняющимся требованиям рынка.

Слабые стороны:

— Ограниченные возможности для практического опыта работы с реальным оборудованием.

— Контроль качества и проблемы с доверием при самообучении.

— Технические ограничения в моделировании сложного оборудования и процессов.

Платформы для проведения видео–конференций. Функциональные характеристики: отрасль образования, инфраструктура. Примеры компаний: Zoom, Webex, Teams. Сильные стороны:

— Обеспечивает гибкое и доступное средство коммуникации и сотрудничества.

— Низкая стоимость и простота использования по сравнению с физическими встречами.

— Может использоваться для удаленного обучения и тренингов.

Слабые стороны:

— Ограниченные возможности для практического опыта работы с реальным оборудованием.

— Технические ограничения в моделировании сложного оборудования и процессов.

— Ограниченные возможности установления раппорта и вовлечения в виртуальные встречи.

На основе конкурентного анализа выше, была построена блок–схема взаимосвязи понятий (рисунок 36).



Рисунок 36 – Блок–схема взаимосвязи понятий конкурентного анализа

Стратегическая канва. Стратегический план – это визуальный инструмент, который помогает определить ключевые факторы, которые ценят клиенты на конкретном рынке, и то, как продукты или услуги компании сравниваются с продукцией и услугами конкурентов по этим факторам. Кривая ценности – это графическое представление ценностного предложения компании, показывающее, как она отличается от конкурентов по ключевым факторам, которые ценят клиенты.

Для meta.tpu стратегический план и кривая ценности могут стать полезными инструментами, которые помогут компании понять потребности и предпочтения клиентов в нефтегазовой отрасли, а также сравнить предложения meta.tpu с предложениями других компаний в этой сфере (таблица 7). Определив ключевые факторы, которые ценят клиенты, такие как геймификация, социализация, персонализация, кастомизация и доступность, meta.tpu может адаптировать свою продуктовую и маркетинговую стратегию для удовлетворения этих потребностей и выделиться на фоне конкурентов:

— Геймификация. Означает использование игровых элементов, таких как очки, значки, таблицы лидеров и задачи, в неигровых контекстах для повышения вовлеченности и мотивации.

— Социализация. Способность взаимодействовать с другими пользователями через чат, форумы или другие средства для создания чувства общности и повышения эффективности обучения.

— Персонализация. Способность адаптировать учебный процесс к потребностям и предпочтениям пользователя, таким как стиль обучения, темп и интересы.

— Кастомизация. Относится к возможности настройки виртуального мира или оборудования, используемого в образовательной программе, например, возможность изменять или создавать новые виртуальные лаборатории, инструменты и оборудование в соответствии с конкретными потребностями и требованиями пользователей. Этот фактор позволяет пользователям иметь большую гибкость и контроль над процессом обучения и может помочь обеспечить соответствие образовательной программы их конкретным потребностям и целям.

— Доступность. Означает легкость доступа к платформе или контенту, включая такие факторы, как стоимость, совместимость устройств и возможность подключения к Интернету.

Таблица 7 – Стратегическая канва (выраженная количественно)

Факторы:	Геймификация	Социализация	Персонализация	Кастомизация	Доступность	Итого
meta.tpu	5	5	4	5	3	22
Образовательная метавселенная	5	4	4	5	2	20
Виртуальное оборудование	4	1	3	4	3	15
Реальное оборудование	1	1	1	1	1	5
Образовательные центры	3	2	3	5	2	15
Онлайн образовательные платформы	4	1	4	5	3	17
Платформы для проведения видео-конференций	2	1	1	3	5	12

Кривая ценности поможет компании meta.tpu наглядно представить, как она конкурирует с конкурентами по этим ключевым факторам и где она может создать уникальную ценность для клиентов. Анализируя кривую ценности, компания meta.tpu может определить области, где она может внедрять инновации и создавать новые ценности для клиентов, а также где ей необходимо улучшить свои предложения, чтобы оставаться конкурентоспособной (рисунок 37).

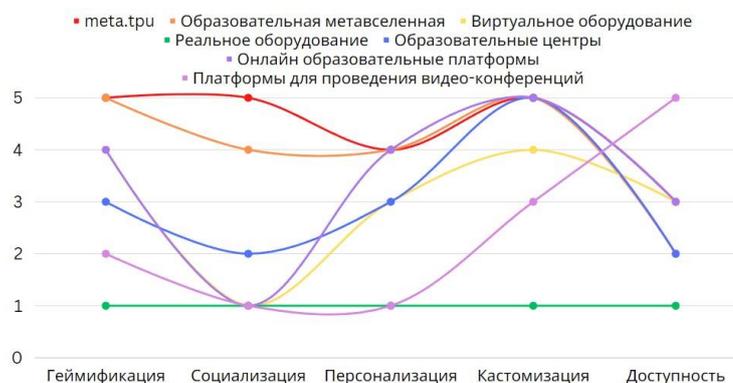


Рисунок 37 – Стратегическая канва и кривые ценности

Ценностное предложение. Ценностное предложение виртуальных тренажеров заключается в улучшении практической подготовки сотрудников, увеличении пропускной способности сотрудников, экономии на покупке нового оборудования, снижении затрат на техническое обслуживание, а также обеспечении простоты и скорости масштабирования оборудования. Кроме того, виртуальные тренажеры могут привлечь иностранных инженерно–технических работников и следовать тенденции переобучения на виртуальное оборудование.

Ценностное предложение виртуальных тренажеров направлено на повышение уровня практических навыков и компетенций сотрудников при одновременном снижении стоимости современного оборудования.

Виртуальные тренажеры позволят технологическим компаниям обучать новых и переобучать существующих сотрудников, повышая качество практического обучения и увеличивая пропускную способность сотрудников. Кроме того, существенными преимуществами виртуальных тренажеров являются экономия на покупке нового виртуального оборудования и снижение затрат на техническое обслуживание. Простота и скорость масштабирования оборудования делают виртуальные тренажеры привлекательным вариантом для технологических компаний.

Кроме того, виртуальные тренажеры являются подходящим решением для следования тенденции переобучения, поскольку позволяют сотрудникам развивать новые навыки и получать квалификацию для работы с виртуальным оборудованием. Приток иностранных инженерно–технических работников также возможен благодаря виртуальным тренажерам, поскольку компании могут легко обучить иностранных сотрудников управлению оборудованием и работе в рамках культуры своей компании.

Разработка устойчивой бизнес–модели. Бизнес–модель Остервальдера – это основа для разработки и описания стратегии бизнеса. Она состоит из девяти элементов, которые

описывают ключевые аспекты бизнеса, включая его ценностное предложение, сегменты клиентов, потоки доходов и ключевые ресурсы.

Что касается meta.tpu, некоторые потенциальные причины для использования бизнес-модели Остервальдера (Приложение Г) могут быть следующими:

- Иметь структурированную основу для разработки и донесения своей бизнес-стратегии до заинтересованных сторон и инвесторов.
- Убедиться, что все ключевые аспекты бизнеса были рассмотрены и учтены в стратегии.
- Выявить потенциальные пробелы или области для улучшения бизнес-модели.
- Оценить осуществимость и прибыльность своей бизнес-идеи.
- Создать "дорожную карту" для реализации бизнес-стратегии и достижения поставленных целей.

Существует несколько бизнес-моделей, которые могут быть рассмотрены для стартап-проекта, направленного на создание метавселенной для образовательных программ нефтегазовых компаний, например:

- Модель подписки. Эта модель предполагает взимание абонентской платы с университетов, колледжей и нефтегазовых компаний за доступ к виртуальным лабораториям. Абонентская плата может быть основана на количестве пользователей, необходимом уровне доступа или частоте использования.

- Модель с оплатой за использование. Эта модель предполагает взимание платы каждый раз, когда пользователь получает доступ к виртуальным лабораториям. Эта модель подходит для компаний, которым не требуется частый доступ к виртуальным лабораториям.

- Лицензионная модель. Эта модель предполагает лицензирование использования виртуальных лабораторий университетами, колледжами и нефтегазовыми компаниями. Лицензионная плата может быть основана на количестве пользователей, требуемом уровне доступа или частоте использования.

- Freemium-модель. Эта модель предполагает предложение базовой версии виртуальных лабораторий бесплатно и взимание платы за премиум-функции. Эта модель подходит для компаний, которые хотят привлечь больше пользователей и получать доход от премиум-функций.

- Модель разделения доходов. Эта модель предполагает партнерство с нефтегазовыми компаниями для разработки виртуальных лабораторий и разделение доходов, полученных от продажи прав университетам и колледжам. Распределение доходов может быть

основано на инвестициях, сделанных нефтегазовыми компаниями, и продажах, полученных от виртуальных лабораторий.

Предлагается несколько бизнес–моделей, которые подходят под продукт, но на начальном этапе подходит модель разделения доходов.

Как это работает? Модель разделения доходов работает путем заключения договора, в котором излагаются условия и положения соглашения о разделении доходов между сторонами. В договоре указываются источники дохода, коэффициент разделения дохода и период действия соглашения.

Например, рассмотрим платформу потокового вещания музыки, которая предлагает своим артистам модель разделения доходов. Платформа получает доход за счет подписки и рекламы, и она соглашается делиться с артистами процентом дохода в зависимости от количества потоков и загрузок, которые они получают.

Соотношение доходов может быть 70:30, когда платформа оставляет себе 30% доходов, а артист получает 70%. Срок действия соглашения может составлять один год, а показателем эффективности может быть количество потоков и скачиваний, полученных артистом за этот период.

Если между платформой и исполнителем возникает спор относительно соглашения о разделе доходов, в договоре указывается механизм разрешения споров для урегулирования проблемы.

В целом, модель разделения доходов обеспечивает справедливый и прозрачный способ для сторон разделить доход, полученный от продукта, услуги или проекта, на основе их вклада.

Основные элементы метавселенной. Метавселенная – это термин, используемый для описания виртуального мира или вселенной, где пользователи могут взаимодействовать друг с другом и цифровыми объектами в трехмерной среде. Основные элементы метавселенной обычно включают в себя:

— Аватар – это цифровое представление пользователя, которое может быть настроено в соответствии с его предпочтениями. Он позволяет пользователям перемещаться и взаимодействовать с метавселенной.

— Виртуальная среда – это цифровое пространство, в котором пользователи могут взаимодействовать друг с другом и цифровыми объектами в режиме реального времени. Эта среда может быть любой – от виртуального мира до виртуальной комнаты.

— Цифровые объекты – это предметы, существующие в метавселенной, такие как виртуальная одежда, здания и транспортные средства. Эти объекты могут быть созданы пользователями или разработчиками, и с ними могут взаимодействовать другие пользователи.

— Интерактивность. Метавселенная спроектирована как интерактивная, позволяющая пользователям взаимодействовать друг с другом и цифровыми объектами в режиме реального времени. Это взаимодействие может принимать различные формы, такие как чат, торговля и игры.

— Экономика. Метавселенная может иметь свою экономику, где пользователи могут покупать, продавать и торговать цифровыми активами, такими как виртуальные товары и услуги, используя цифровую валюту.

— Социальные функции. Метавселенная может иметь социальные функции, такие как списки друзей, группы и чат, позволяющие пользователям общаться друг с другом и создавать сообщества.

— Постоянство. Метавселенная должна быть постоянной, то есть она продолжает существовать, даже когда пользователи не находятся в сети. Это позволяет непрерывно развивать среду и цифровые объекты в ней.

В целом, метавселенная представляет собой сложную цифровую экосистему, которая позволяет осуществлять широкий спектр взаимодействий с пользователями. Перечисленные выше элементы являются основными составными частями метавселенной, но конкретные характеристики и функциональные возможности могут сильно варьироваться в зависимости от дизайна и назначения метавселенной.

Взгляд на meta.tpu, как на инфраструктурный стартап–проект. Если разработка виртуальных лабораторий будет передана на аутсорсинг другим компаниям, а компания хочет в будущем развить образовательную метавселенную, продуктом meta.tpu будет платформа или инфраструктура, позволяющая создавать и управлять виртуальными лабораториями в метавселенной. Платформа будет предоставлять необходимые инструменты и ресурсы для компаний и образовательных учреждений для создания своих виртуальных лабораторий, а также для управления и поддержания их в метавселенной. Платформа может включать такие функции, как:

— Создание виртуальной среды. Платформа может позволить компаниям и образовательным учреждениям создавать и настраивать свои виртуальные среды, включая дизайн и расположение лаборатории, а также оборудование и инструменты, доступные в ней.

— Управление пользователями. Платформа может позволить управлять учетными записями пользователей, включая разрешения на доступ и роли пользователей.

— Инструменты для совместной работы. Платформа может предоставлять инструменты для совместной работы пользователей, такие как чат, видеоконференции и обмен файлами.

— Аналитика и отчетность. Платформа может предоставлять аналитику и отчетность о поведении пользователей, производительности и результатах работы в виртуальных лабораториях.

— Виртуальная экономика. Платформа может включать экономику для виртуальных товаров и услуг, позволяя пользователям покупать, продавать и торговать цифровыми активами в метавселенной.

— Управление образовательным контентом. Продукт meta.tpu может также включать инструменты для управления и предоставления пользователям образовательного контента, такие как система управления обучением или инструменты для создания контента.

В будущем, по мере развития компании в образовательную метавселенную, платформа может развиваться и включать дополнительные возможности и функции для поддержки более широкого спектра образовательных мероприятий, таких как виртуальные классы, лекции и образовательные ресурсы. В конечном итоге продуктом meta.tpu станет комплексная инфраструктура для создания, управления и доставки образовательного контента и опыта в рамках метавселенной.

3.3 Оценка эффективности и план продаж

Высокие командировочные расходы являются серьезной проблемой для сотрудников университетов и крупных нефтегазовых компаний, которым необходимо иметь доступ к физическому оборудованию для обучения и повышения квалификации. Расходы на проезд могут быстро увеличиваться и ограничивать количество сотрудников, которые могут участвовать в программах обучения, особенно тех, кто находится далеко от учебных центров.

Виртуальные лаборатории предлагают решение этой проблемы, поскольку доступ к ним можно получить удаленно, что устраняет необходимость в поездках. Благодаря виртуальным лабораториям сотрудники могут участвовать в учебных программах из любого места, если у них есть подключение к Интернету. Такая гибкость помогает сократить расходы и повысить доступность учебных программ.

Помимо сокращения расходов на командировки, виртуальные лаборатории могут обеспечить и другую экономию средств. Например, виртуальные лаборатории позволяют сократить потребность в физическом оборудовании и материалах, приобретение, обслуживание и замена которых могут быть дорогостоящими. Виртуальные лаборатории

также могут сократить потребность в физических площадях, поскольку моделирование может проводиться на компьютере, а не в физической лаборатории.

Еще одним преимуществом виртуальных лабораторий является возможность проведения последовательного и стандартизированного обучения в географически разбросанных местах. Благодаря виртуальным лабораториям все сотрудники могут получить доступ к одним и тем же симуляциям и экспериментам, что обеспечивает одинаковый уровень подготовки и знаний и навыков.

Наибольшая потребность в качественном и количественном отношении там, где требуется дорогостоящее оборудование – это инженеры в промышленности и производстве. К этой сфере относится, например, “нефтегаз”. Ежегодно Томский политехнический университет (ТПУ) выпускает более 500 магистров и бакалавров по этой специальности. Минимальные годовые затраты ТПУ на практическую подготовку 500 студентов составляют 15 млн рублей.

Стоимость готовых тренажеров от Varwin для производства и промышленности составляет от 500 до 800 тысяч рублей. Для расчета окупаемости инвестиций возьмем коэффициент рентабельности инвестиций

(ROI) (1).

$$ROI = \frac{\text{Доходы} - \text{Затраты}}{\text{Затраты}} * 100\% = \frac{5000 - 800}{800} * 100\% = 525\% \quad (1)$$

$ROI > 100\%$, затраты на покупку такого тренажера окупаются в первый же год, следовательно, данное решение экономически целесообразно для конкретного случая. Но это не значит, что данный вывод можно экстраполировать на все.

Таким образом высокие командировочные расходы могут стать существенным препятствием для обучения и повышения квалификации в университетах и крупных нефтегазовых компаниях. Виртуальные лаборатории предлагают решение этой проблемы, обеспечивая экономически эффективный, доступный и стандартизированный способ участия сотрудников в программах обучения. С помощью виртуальных лабораторий компании могут повысить эффективность своих программ обучения и улучшить навыки и знания своих сотрудников.

План продаж. Успех продукта будет зависеть от хорошо составленного плана продаж, который будет эффективно продвигать решение для виртуальной лаборатории среди целевых клиентов. Ниже приведен план продаж, в котором описаны шаги, которые необходимо предпринять, чтобы вызвать интерес к продукту и стимулировать продажи.

Первым шагом в плане продаж является определение целевых клиентов, которыми будут нефтегазовые компании, университеты и колледжи, предлагающие программы, связанные с нефтегазовыми специальностями, а также учебные центры крупных нефтегазовых компаний. После определения целевых потребителей будет составлен подробный профиль каждого сегмента потребителей, включая их потребности, болевые точки и бюджет.

Будут созданы маркетинговые материалы, включая веб-сайт демонстрирующий преимущества решения виртуальной лаборатории. Эти материалы будут разработаны таким образом, чтобы привлечь внимание целевых клиентов и убедить их попробовать продукт.

Будут определены ранние последователи продукта, которые будут готовы стать пилотными клиентами. Эти ранние последователи помогут усовершенствовать продукт и предоставят ценную обратную связь, которая может быть использована для улучшения решения. Кроме того, их одобрение продукта поможет завоевать доверие и вызвать интерес у других потенциальных клиентов.

Пилотные программы будут предлагаться ранним последователям со скидкой, что позволит им опробовать продукт, не делая значительных предварительных инвестиций. Если они будут удовлетворены результатами, то с большей вероятностью приобретут продукт и будут рекомендовать его другим.

Для ведения деятельности на начальных этапах не требуется регистрация организационно-правовой формы, поэтому налоги будут платиться со статуса самозанятой.

Самозанятые граждане – это те, кто получают доход от самостоятельной деятельности или использования имущества и применяют специальный налоговый режим – налог на профессиональный доход (НПД). Этот режим позволяет платить льготный налог в размере 4% от доходов от физических лиц и 6% от доходов от юридических лиц. Налог начисляется автоматически в мобильном приложении «Мой налог» и уплачивается не позднее 28 числа следующего месяца. Самозанятые не платят другие обязательные платежи, такие как НДФЛ, НДС, страховые взносы.

Промышленный образец – это художественно-конструктивное решение изделия, определяющее его внешний вид. Для получения патента на промышленный образец необходимо, чтобы изделие было новым и оригинальным. Не требуется доказывать техническую эффективность решения. Срок действия патента на промышленный образец – 25 лет.

Размеры государственных пошлин за регистрацию интеллектуальной собственности зависят от вида объекта и типа правообладателя. В общем случае, по данным Роспатента, они составляют:

- за формальную экспертизу – от 1.700 р. для промышленного образца;
- за экспертизу по существу – от 3.000 р. для промышленного образца;
- за регистрацию – 3.000 р.;
- за выдачу патента – 1.500 р.

Итого единоразово придется заплатить 9.200 рублей.

Кроме того, за поддержание патента в силе необходимо ежегодно уплачивать государственную пошлину, которая возрастает с каждым годом действия патента. Промышленный образец – 1.700 р. за первый год и 2.000 р. за второй год.

Расходы за сайт начнутся со второго года, что примерно составит 12.000 рублей в год.

Планируется закончить разработку первого работающего прототипа виртуальной лаборатории в начале 20го года. Первый прототип послужит пилотным проектом, на котором от тестируется гипотеза и будет принято решение о масштабировании. С учетом этого уже дополнительно 3 виртуальной лаборатории.

Чтобы не вкладывать изначально большие средства в R&D, то разработку первой виртуальной лаборатории можно отдать на аутсорсинг. Затраты на прототип от 500.000 до 800.000 рублей. С учетом таких рыночных цен, то можно предположить, что самостоятельное производство будет составлять 500.000 рублей с наймом фрилансеров, за которых не требуется уплачивать соц. отчисления и налоги.

К операционным расходам можно отнести затраты на аренду серверов. Это в среднем 30.000 рублей в месяц или 360.000 тыс. рублей в год.

NPV (Net Present Value) – это чистая приведенная стоимость или чистая дисконтированная стоимость. Он измеряет разницу между текущей стоимостью денежных поступлений и затрат проекта. Значение NPV, указанное как 5703387,03 руб, положительное значение NPV указывает на то, что проект имеет положительную денежную прибыльность.

DPP (Discounted Payback Period) – это период времени, необходимый для того, чтобы окупить инвестиции в проект, с учетом дисконтирования денежных потоков. Значение DPP, указанное как 1,06971534 лет, означает, что проект будет окуплен через примерно 1,07 года с учетом дисконтирования.

PI (Profitability Index) – это показатель рентабельности инвестиций или индекс прибыльности. Он вычисляется как отношение чистой приведенной стоимости (NPV) к суммарным инвестициям. Значение PI, указанное как 191,112901, указывает на то, что проект имеет высокую рентабельность, так как PI больше единицы.

IRR (Internal Rate of Return) – это внутренняя норма доходности. Она представляет собой процентную ставку, при которой чистая приведенная стоимость (NPV) проекта равна

нулю. Значение IRR, указанное как 643%, означает, что внутренняя норма доходности проекта составляет 643%, что является очень высоким показателем (Приложение Д).

Вывод по 3 разделу. Был представлен комплексный анализ разработки и эксплуатации виртуальных лабораторий meta.tpu. В ней были описаны назначение, архитектура, функциональность и защита интеллектуальной собственности продукта. Кроме того, описана организационная структура компании, которая представляет собой функциональную структуру, позволяющую эффективно сотрудничать экспертам в различных областях. Были определены заинтересованные стороны и их мотивы, составлена матрица заинтересованных сторон. Значения показателей в данной работе указывают на то, что проект имеет положительную денежную прибыльность, будет окуплен через примерно 1,07 года с учетом дисконтирования, имеет высокую рентабельность и очень высокую внутреннюю норму доходности.

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

Студенту:

Группа	ФИО
ЗНМ14	Халелову Алимжану Аликжановичу

Школа	ШИП	Отделение (НОЦ)	ШИП
Уровень образования	Магистратура	Направление/ специальность	27.04.05 Инноватика/ Технологическое брокерство

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

<p><i>1. Описание организационных условий реализации социальной ответственности</i></p> <p>– заинтересованные стороны (стейкхолдеры) программ социальной ответственности организации, проекта, инновационной разработки, на которых они оказывают воздействие;</p> <p>– стратегические цели организации, проекта, внедрения инновации, которые нуждаются в поддержке социальных программ;</p> <p>– цели текущих программ социальной ответственности организации</p>	<p>– Заинтересованные стороны (стейкхолдеры): Сотрудники, Топ-менеджеры, Профсоюзы, Акционеры, Потребители (отечественные, зарубежные), Общественность, Инвесторы, Торговые группы, Кредиторы, Местные власти, Жители регионов, в которых работает компания, Профессиональные ассоциации, Конкуренты (внутренние, международные).</p> <p>– Стратегические цели проекта: заключаются в улучшении авторитета компании, развития компании в долгосрочной перспективе, приобретении стабильности.</p> <p>Цели текущих программ социальной ответственности:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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) стабильность и устойчивость развития компании в долгосрочной перспективе; 5) сохранение социальной стабильности в обществе в целом; 6) использование лучших практик; 7) выход на международный рынок.
<p><i>2. Законодательные и нормативные документы</i></p>	<p>Трудовой кодекс, законодательство РФ</p>
<p align="center">Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:</p>	

<p>1. Анализ факторов внутренней социальной ответственности: – принципы корпоративной культуры исследуемой организации;</p> <ul style="list-style-type: none"> – системы организации труда и его безопасности; – развитие человеческих ресурсов через обучающие программы и программы подготовки и повышения квалификации; 	<p>Внутренняя социальная ответственность направлена на:</p> <ul style="list-style-type: none"> – сотрудников. Предусмотрены программы повышения квалификации, методы материального и нематериального стимулирования,
<ul style="list-style-type: none"> – системы социальных гарантий организации; – оказание помощи работникам в критических ситуациях. 	<p>предоставление полного соцпакета, оплата хобби и система премирования. – руководство стартапа и инвесторов. Предусмотрены мероприятия по корпоративному волонтерству, что приводит улучшение имиджа и узнаваемости стартапа.</p>
<p>2. Анализ факторов внешней социальной ответственности:</p> <ul style="list-style-type: none"> – содействие охране окружающей среды; – взаимодействие с местным сообществом и местной властью; – спонсорство и корпоративная благотворительность; – влияние разработки, проекта, инновации на стейкхолдеров – влияние разработки, проекта, инновации на окружающую среду, возможное содействие охране окружающей среды; – ответственность перед потребителями товаров и услуг (выпуск качественных товаров), – готовность участвовать в кризисных ситуациях и т.д. 	<p>Внешняя социальная ответственность направлена на:</p> <ul style="list-style-type: none"> – общество. Местная поддержка нуждающихся за счет выделения части средств от чистой прибыли на благотворительность.
<p>3. Правовые и организационные вопросы обеспечения социальной ответственности:</p> <ul style="list-style-type: none"> – анализ правовых норм трудового законодательства; – анализ специальных (характерные для исследуемой области деятельности) правовых и нормативных законодательных актов; – анализ внутренних нормативных документов и регламентов организации в области исследуемой деятельности. 	<p>Правовые организационные вопросы обеспечения социальной ответственности закреплены – трудовым кодексом РФ от 30.12.2001 № 197–ФЗ</p>
<p>Перечень графического материала:</p>	
<p>При необходимости представить эскизные графические материалы к расчетному заданию (обязательно для специалистов и магистров)</p>	<p>Таблица 8 – Определение целей КСО на предприятии Таблица 9 – Определение стейкхолдеров программ КСО Таблица 10 – Определение элементов программы КСО Таблица 11 – Затраты на мероприятия КСО Таблица 12– Оценка эффективности мероприятий КСО</p>

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	24.04.2022
--	------------

Задание выдал:

Руководитель ООП, должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Попова С. Н.	к.э.н.		

Консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Черепанова Н. В.	к.ф.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
ЗНМ14	Халелов Алимжан Аликжанович		

4 Социальная ответственность

4.1 Сущность корпоративной социальной ответственности

Корпоративная социальная ответственность (КСО) является важным аспектом современного бизнеса. Целью КСО является создание гармоничных отношений между бизнесом, обществом и окружающей средой, что способствует повышению благосостояния всех заинтересованных сторон. Для достижения этой цели компании ставят перед собой ряд задач, таких как соблюдение законодательства, учет интересов всех участников процесса, снижение негативного воздействия на окружающую среду и улучшение качества жизни сотрудников и местного сообщества.

Одной из основных задач КСО является соблюдение законодательства и нормативных актов, регулирующих деятельность компаний. Это включает в себя соблюдение правил по охране труда, экологическим нормам, а также соблюдение прав потребителей и сотрудников. Компании, осуществляющие свою деятельность в рамках законодательства, обеспечивают себе стабильное положение на рынке и избегают возможных штрафов и санкций со стороны государственных органов.

Учет интересов всех участников процесса также является важной задачей КСО. Это означает, что компания должна стремиться к тому, чтобы ее деятельность приносила пользу не только акционерам и руководству, но и сотрудникам, клиентам, поставщикам, местному сообществу и окружающей среде. Такой подход позволяет создать долгосрочные и стабильные отношения с заинтересованными сторонами, что в свою очередь способствует устойчивому развитию компании.

Снижение негативного воздействия на окружающую среду является еще одной важной задачей КСО. Компании должны стремиться к оптимизации производственных процессов, снижению выбросов загрязняющих веществ, экономии ресурсов и использованию экологически чистых технологий. Такой подход позволяет не только снизить негативное воздействие на окружающую среду, но и сократить издержки, связанные с потреблением ресурсов и утилизацией отходов.

Улучшение качества жизни сотрудников и местного сообщества также является важным аспектом КСО. Компании могут вкладываться в развитие социальной инфраструктуры, образования, здравоохранения и культуры, а также предоставлять своим сотрудникам возможности для профессионального и личного роста. Такой подход способствует созданию благоприятного имиджа компании среди сотрудников и местного сообщества, что в свою очередь может привлечь новых клиентов и партнеров.

Важным аспектом КСО является прозрачность и открытость деятельности компании. Это означает, что компания должна регулярно информировать общественность о своих достижениях и проблемах в области социальной ответственности, а также предоставлять возможность для обратной связи и диалога с заинтересованными сторонами. Такой подход позволяет компании получить доверие общества и укрепить свою репутацию.

Она представляет собой добровольное стремление компаний учитывать интересы всех заинтересованных сторон и воздействие своей деятельности на общество, экономику и окружающую среду. Вот несколько причин, почему КСО является важной:

— Улучшение репутации компании: КСО помогает компаниям создать положительный имидж и укрепить свою репутацию среди клиентов, партнеров и инвесторов.

— Привлечение и удержание талантов: Компании, активно занимающиеся КСО, становятся более привлекательными для квалифицированных специалистов, которые хотят работать в организациях, демонстрирующих социальную ответственность.

— Улучшение отношений с заинтересованными сторонами: КСО способствует установлению доверительных отношений с клиентами, поставщиками, регуляторами и местными сообществами.

— Снижение рисков: Компании, занимающиеся КСО, могут снизить риски, связанные с непредвиденными событиями, такими как экологические катастрофы, социальные протесты или регуляторные санкции.

— Устойчивый рост и инновации: КСО стимулирует компании к поиску новых возможностей для устойчивого роста и инноваций, что может привести к созданию новых продуктов, услуг и рыночных ниш.

— Экологическая устойчивость: КСО помогает компаниям снизить свое воздействие на окружающую среду, сокращая выбросы парниковых газов, уменьшая потребление ресурсов и снижая загрязнение.

— Социальное влияние: КСО позволяет компаниям вносить положительный вклад в развитие местных сообществ, поддерживая образование, здравоохранение, культуру и другие социальные программы.

Разработка программы КСО в данном учебно–методическом пособии будет проходить 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 Разработка программ КСО для предприятия

Предприятие больше выиграет от стратегической модели КСО. Это предполагает разработку долгосрочной программы, которая интегрирует КСО в повседневную работу компании и согласуется с ее миссией и стратегией. Выделение средств на программы КСО на постоянной основе также было бы более уместным в данном случае. Такой подход может привести к более устойчивым и эффективным результатам КСО, в отличие от участия в мероприятиях КСО только тогда, когда есть потребность и средства.

Определение целей и задач программы КСО. Определение целей и задач программы КСО для предприятия с учетом ее миссии и стратегии компании является важным шагом в достижении успеха в бизнесе. КСО, или корпоративная социальная ответственность, это концепция, которая обозначает ответственность компаний перед обществом и окружающей средой. Программа КСО определяет, как компания будет выполнять свою социальную ответственность и какие меры будут приняты для достижения этой цели.

Первый шаг в определении целей и задач программы КСО – это понимание миссии и стратегии компании. Миссия компании определяет ее ценности, цели и основную деятельность. Она служит направляющим принципом для всего, что делает компания. Стратегия компании определяет план действий, который позволяет достичь целей компании. Вместе, миссия и стратегия компании являются основой для определения целей и задач программы КСО (таблица 8).

Таблица 8 – Определение целей КСО на предприятии

Миссия компании	Быть ведущим поставщиком передовых технологических решений, повышающих человеческий потенциал и позволяющих людям и организациям полностью реализовать свои возможности.	Цели КСО:
Стратегия компании	— Сосредоточиться на исследованиях и разработках. — Ориентированный на клиента подход. — Устойчивое развитие. — Партнерские отношения. — Развитие талантов.	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) стабильность и устойчивость развития компании в долгосрочной перспективе; 5) сохранение социальной стабильности в обществе в целом; 6) использование лучших практик 7) выход на международный рынок

Определение стейкхолдеров программы КСО. Определение стейкхолдеров программы КСО является важным этапом в разработке эффективной и успешной программы

корпоративной социальной ответственности. Стейкхолдеры – это группы людей или организаций, которые могут быть затронуты или иметь интерес к деятельности компании. Они могут включать в себя клиентов, сотрудников, инвесторов, поставщиков, общественные организации, государственные органы и другие. Определение стейкхолдеров программы КСО основывается на целях КСО компании и является ключевым фактором в определении того, какие социальные и экологические вопросы будут рассматриваться (таблица 9).

Таблица 9 – Определение стейкхолдеров программ КСО

Цели КСО	Стейкхолдеры
1) развитие собственного персонала, которое позволяет не только избежать текучести кадров, но и привлекать лучших специалистов на рынке;	— Сотрудники — Топ–менеджеры — Профсоюзы
2) рост производительности труда в компании;	— Сотрудники — Топ–менеджеры — Акционеры
3) улучшение имиджа компании, рост репутации;	— Потребители (отечественные, зарубежные) — Общественность — Инвесторы — Торговые группы
4) стабильность и устойчивость развития компании в долгосрочной перспективе;	— Акционеры — Инвесторы — Топ–менеджеры — Кредиторы
5) сохранение социальной стабильности в обществе в целом;	— Местные власти — Жители регионов, в которых работает компания — Профсоюзы
6) использование лучших практик	— Профессиональные ассоциации — Торговые группы — Конкуренты (внутренние, международные)
7) выход на международный рынок	— Инвесторы — Акционеры — Потребители (внутренние, внешние) — Конкуренты (внутренние, международные)

Определение элементов программы КСО. Определение элементов программы КСО – это важный этап в разработке эффективной стратегии корпоративной социальной ответственности компании. Каждый элемент программы КСО должен иметь описание и ожидаемый результат, который компания планирует достичь. Это помогает определить, какие действия нужно предпринять для достижения целей КСО и какие конкретные результаты ожидаются от каждого элемента программы (таблица 10).

Таблица 10 – Определение элементов программы КСО

Стейкхолдеры	Описание элемента	Ожидаемый результат
Сотрудники	Корпоративное волонтерство: компания организует для своих сотрудников добровольную работу в местных сообществах, например, участие в экологических субботниках, помощь местным школам или благотворительным организациям, поддержка общественных мероприятий.	Сотрудники компании будут чувствовать себя более вовлеченными и мотивированными, поскольку они вносят свой вклад в жизнь общества и видят положительное влияние своей работы. Местные сообщества выиграют от дополнительной поддержки и ресурсов, предоставляемых компанией и ее сотрудниками, что улучшит репутацию компании и ее отношения с обществом.
Жители регионов, в которых работает компания	Благотворительные пожертвования: благотворительные пожертвования подразумевают выделение компанией средств или ресурсов для поддержки социальных программ в местном сообществе. Компания может жертвовать деньги, товары или услуги на различные цели, такие как образование, здравоохранение, защита окружающей среды и помощь при стихийных бедствиях.	Ожидаемым результатом благотворительных пожертвований является улучшение благосостояния местного сообщества и поддержка инициатив, которые соответствуют ценностям и целям компании. Пожертвовав на достойные цели, компания может улучшить свою репутацию, укрепить доброжелательность среди местных жителей и продемонстрировать свою приверженность социальной ответственности. Кроме того, благотворительные пожертвования могут помочь привлечь и удержать сотрудников, которые ценят корпоративное гражданство и способствуют долгосрочному успеху компании.

Затраты на программы КСО. Разработка и реализация программы корпоративной социальной ответственности является важным этапом в деятельности компании. Однако, как и любое другое дело, она требует финансовых вложений. При этом, затраты на программы КСО могут быть значительными, поэтому важно понимать, как они рассчитываются и на какие мероприятия идут основные расходы (таблица 11).

Таблица 11 – Затраты на мероприятия КСО

Мероприятие	Единица измерения	Цена	Стоимость реализации на планируемый период
Корпоративное волонтерство	Часы	200 рублей/ 1 час ~ 1% от чистой прибыли	~ 1% от чистой прибыли
Благотворительные пожертвования	Денежные	1% от чистой прибыли	1% от чистой прибыли
Итого:			~2% от чистой прибыли

Обоснование. Выделенный бюджет на программу КСО составляет ~2% от чистой прибыли компании, что является разумным процентом для небольшой компании с ограниченными финансовыми возможностями.

Для элемента корпоративного волонтерства (Мероприятие 1) выделенный бюджет составляет ~1% от чистой прибыли, что основано на предположении, что в компании работает >10 сотрудников, которые будут работать волонтерами по 6 часов в месяц из расчета 200

рублей в час. Это разумный бюджет для небольшой компании, которая стремится вовлечь своих сотрудников в социально ответственную деятельность и внести вклад в развитие местного сообщества.

Для элемента "Благотворительные пожертвования" (Мероприятие 2) выделенный бюджет составляет 1% от чистой прибыли, что является обычной практикой среди компаний с программами КСО.

Ожидаемая эффективность программ КСО. Одной из целей программ КСО является улучшение репутации компании в глазах потенциальных клиентов, партнеров, сотрудников и общества в целом. Однако, помимо этого, такие программы могут иметь конкретные практические преимущества и выгоды для компании и общества. Например, мероприятия, направленные на защиту окружающей среды, могут помочь компании снизить экологический след и обеспечить более стабильное производство в долгосрочной перспективе(исто).

Таблица 12– Оценка эффективности мероприятий КСО

Название мероприятия	Затраты	Эффект для компании	Эффект для общества
Корпоративное волонтерство	200 рублей/ 1 час ~ 1% от чистой прибыли	– повышении морального духа персонала.	– помощь нуждающимся.
Благотворительные пожертвования	1% от чистой прибыли	– улучшении имиджа компании; – повышении узнаваемости товаров и услуг.	– помощь нуждающимся; – локальный (точечный) эффект (возможно от одного благотворительного мероприятия).

Таким образом выбор событий КСО кажется разумным и оправданным. В таблице 13 показано, что как на корпоративное волонтерство, так и на благотворительные пожертвования средства распределялись в соответствии с процентной долей от чистой прибыли компании и имели определенный эффект как для компании, так и для общества. Соотношения затрат к эффекту для компании и общества не приводятся, поэтому сложно определить, оптимальны они или нет. Однако очевидно, что оба мероприятия имеют потенциальную пользу как для компании, так и для общества. Корпоративное волонтерство может улучшить моральный дух сотрудников, а также оказать помощь тем, кто в ней нуждается. Благотворительные пожертвования могут улучшить имидж компании и повысить осведомленность о ее товарах и услугах, а также помочь нуждающимся и оказать положительное влияние на общество посредством местных или целевых благотворительных акций.

В целом представленная программа КСО выглядит хорошо спланированной и продуманной, с учетом как целей компании, так и ее влияния на общество.

Заключение

Целью данной магистерской диссертации была разработка стартап–проекта по созданию метавселенной для образовательных программ методами и принципами форсайт технологий, которая была достигнута

В первом разделе, был проведён анализ теоретических и практических подходов к развитию форсайт-технологий, а также раскрыто понятие метавселенной, особенно в форме виртуальной реальности и цифровых технологий, которое обладает огромным потенциалом для преобразования образования и профессиональной подготовки путем предоставления более увлекательного, захватывающего и гибкого опыта обучения. Однако для его эффективного применения необходимо решить значительные проблемы. Тем не менее, виртуальные лаборатории могут предложить решение ограничений традиционных методов обучения, тем самым повышая эффективность учебных программ в крупных организациях, таких как университеты и нефтегазовые компании. В целом, внедрение технологий метавселенной имеет потенциал для значительного улучшения традиционных методов обучения и подготовки, снижения затрат, повышения эффективности и улучшения результатов обучения.

Во втором разделе, был рассмотрен потенциал виртуальных лабораторий в решении постоянной проблемы нехватки физических помещений для обучения, повышения квалификации и переподготовки в университетах и крупных нефтегазовых компаниях. В ходе исследования были определены наиболее используемые концепции в изучаемой области, при этом виртуальные лаборатории представляли значительный интерес. Публикации семейства патентов показали волнообразный рост интереса в течение нескольких лет. Исследование также подчеркивает необходимость дальнейших исследований и разработок в этой области для того, чтобы технология оставалась актуальной и отвечала потребностям отрасли. Кроме того, исследование предоставляет полезную информацию для потенциальных инвесторов и предпринимателей, заинтересованных в развитии виртуальных лабораторий в секторе образования и обучения. Однако анализ тенденций в бюджетировании образования показал сокращение бюджета на образование, что может повлиять на развитие и внедрение виртуальных лабораторий. Наконец, выборка из 165 уникальных специальностей в нефтегазовой отрасли была распределена по кластерам для определения наиболее востребованной отрасли практической подготовки специалистов (специалисты в нефтегазовой отрасли), и был проведен SWOT–анализ.

В третьем разделе, представлен комплексный анализ разработки и эксплуатации виртуальных лабораторий *meta.tpu*. В ней были описаны назначение, архитектура,

функциональность и защита интеллектуальной собственности продукта. Кроме того, описана организационная структура компании, которая представляет собой функциональную структуру, позволяющую эффективно сотрудничать экспертам в различных областях. Были определены заинтересованные стороны и их мотивы, составлена матрица заинтересованных сторон. Значения показателей в данной работе указывают на то, что проект имеет положительную денежную прибыльность, будет окуплен через примерно 1,07 года с учетом дисконтирования, имеет высокую рентабельность и очень высокую внутреннюю норму доходности.

Также представлена бизнес-модель Остервальдера, основные элементы метавселенной и взгляд на meta.tpu как на инфраструктурный стартап-проект. Была составлена технологическая дорожная карта, рассмотрены трудности создания и внедрения метавселенной для образования. Дана оценка эффективности внедрения и план продаж. В целом, работа представляет собой тщательный анализ развития и функционирования виртуальных лабораторий meta.tpu, который может послужить ценным ресурсом для будущих исследований и разработок в этой области.

Список публикаций студента

1. Rodriguez R.D., Khalelov A.A., Postnikov P.S., Lipovka A., Dorozhko E., Amin I., Murastov G.V., Chen J.J., Sheng W., Trusova M.E., Chehimi M.M., Sheremet E. Beyond graphene oxide: laser engineering functionalized graphene for flexible electronics // *Materials Horizons*. – 2020. – №7. – СС. 1030–1041.
2. Lipovka A.A., Khalelov A., Postnikov P.S., Dorozhko E.V., Sheremet E.S. Diazonium–functionalized laser irradiated graphene as a material for flexible and wearable electronics // *Электронный архив ТПУ*. – 2020.
3. Rodriguez R.D., Shchadenko S., Murastov G., Lipovka A., Fatkullin M., Petrov I., Tran T.–H., Khalelov A., Saqib M., Villa N.E., Bogoslovskiy V., Wang Y., Hu C.–G., Zinovyev A., Sheng W., Chen J.–J., Amin I., Sheremet E. Ultra–Robust Flexible Electronics by Laser–Driven Polymer–Nanomaterials Integration // *Advanced Functional Materials*. – 2021. – №31.
4. Халелов А.А. Организация системы трансфера технологий в Национальном исследовательском Томском политехническом университете // *Электронный архив ТПУ*. – 2021.
5. Халелов А.А. Определение отрасли практической подготовки специалистов в условиях снижения бюджета на образование // *Модернизация экономических систем: взгляд в будущее*. – 2023.

Список использованных источников

1. Малиновская О.В., Скобелева И.П. Форсайт как технология стратегического планирования и управления // Финансы и кредит. – 2014. – №32. – СС. 2–11.
2. Popper R. Foresight methodology // The Handbook of Technology Foresight. – 2015. – СС. 44–88.
3. Vishnevskiy K.O., Egorova O.G. Strategic Foresight for SMEs: Choice of the Most Relevant Methods // The XXVI ISPIM Conference – Shaping the Frontiers of Innovation Managemen. – 2015. – СС. 1–6.
4. Что такое форсайт? // Форсайт-центр URL: <https://foresight.hse.ru/whatforesight> (дата обращения: 12.05.2023).
5. Зинченко М.А., Мамутова Д.С., Изюмов Д.Б., Кондратюк Е.Л. Обзор методов проведения форсайт-исследований // Инноватика и экспертиза. – 2012. – №2. – СС. 155–158.
6. Великосельский О. А. Возможности дистанционного обучения с использованием метавселенных (технологий трехмерных виртуальных пространств на примере обучения РКИ) // Непрерывное образование: проблемы, решения, перспективы. – 2022. – СС. 97–101.
7. Объяснение Метавселенной – определение, введение и примеры // MoreThanDigital URL: <https://morethandigital.info/ru/chto-takoe-metavselennaja-opredelenie-vvedenie-i-oblasti-primeneniya/> (дата обращения: 07.03.2023).
8. Mark in the metaverse // TheVerge URL: <https://www.theverge.com/22588022/mark-zuckerberg-facebook-ceo-metaverse-interview> (дата обращения: 07.03.2023).
9. Lin H., Wan S., Gan W., Chen J., Chao H. Metaverse in Education: Vision, Opportunities, and Challenges // arXiv. – 2022. – №1. – СС. 1–10.
10. Орехова С.В., Плахин А.Е. Метавселенные: переход к новой бизнес-модели или образ будущего? // УПРАВЛЕНИЕЦ. – 2023. – №14. – С. 40.
11. "metaverse" // Google Trends URL: <https://trends.google.ru/trends/explore?date=today%205-y&q=metaverse&hl=ru> (дата обращения: 09.03.2023).
12. Что такое цифровые токены // Блокчейн и криптовалюты в России URL: <https://cryptorussia.ru/zametki/chto-takoe-cifrovye-tokeny> (дата обращения: 10.03.2023).
13. Что такое токен? // forklog URL: <https://forklog.com/cryptorium/chto-takoe-token> (дата обращения: 10.03.2023)..

14. Виртуальные NFT–земли в пространстве метавселенной // Binance Academy URL: <https://academy.binance.com/ru/articles/what-is-nft-virtual-land-in-the-metaverse> (дата обращения: 10.03.2023).
15. Metaverse Series: Sandbox, Decentraland & Otherdeed // Dune URL: https://dune.com/21shares_research/metaverse-overview (дата обращения: 07.03.2022).
16. Метавселенные (metaverses) // Tadviser URL: [https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Метавселенные_\(metaverses\)](https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Метавселенные_(metaverses)) (дата обращения: 10.03.2023).
17. Что такое «метавселенная», которую строят Марк Цукерберг, Сатья Наделла и Тим Суини — и зачем это нужно // vc.ru URL: <https://vc.ru/future/281044-что-такое-metavselennaya-kotoruyu-stroyat-mark-cukerberg-satya-nadella-i-tim-suini-i-zachem-eto-nuzhno>, «(дата обращения: 09.03.2023)».
19. Что такое метавселенные и зачем они нужны // vc.ru URL: <https://vc.ru/marketing/420490-что-такое-metavselennye-i-zachem-oni-nuzhny> (дата обращения: 10.03.2023).
20. M. Zyda The Metaverse University // IEEE. – 2023. – №56. – СС. 150– 156.
21. A Guide for Graduate Students at The Rockefeller University 2018–19 // The Rockefeller University URL: https://www.rockefeller.edu/education-and-training/uploads/www.rockefeller.edu/sites/11/2019/05/Graduate-Student-Guide-2018-19_Revised_5.6.19.pdf, (дата обращения: 10.03.2023).
22. Ethereum Whitepaper // Ethereum URL: <https://ethereum.org/en/whitepaper/> (дата обращения: 10.03.2023).
23. Decentraland White Paper // Decentraland URL: <https://decentraland.org/whitepaper.pdf> (дата обращения: 10.03.2023).
24. NFT простыми словами: что это и как на нем заработать // Совком Блог URL: https://sovcombank.ru/blog/glossarii/nft-prostimi-slovami-cto-eto-i-kak-na-nem-zarabotat?utm_referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F (дата обращения: 10.03.2023).
25. Жигарь В. В., Любезный Д. В., Марьина Н. А. Метавселенные как новое направление digital–экономики // Белорусский торгово–экономический университет потребительской кооперации г. Гомель, Республика Беларусь. – 2022. – СС. 24–25.
26. Barry D. M., Kanematsu H., Lawson M., Nakahira K., Ogawa N. Virtual STEM activity for renewable energy // Procedia Computer Science/International Conference on Knowledge Based and Intelligent Information and Engineering Systems. – 2017. – №112. – СС. 24–25.

27. Suh W., Ahn S. Utilizing the Metaverse for Learner-Centered Constructivist Education in the Post-Pandemic Era: An Analysis of Elementary School Students // *Journal of Intelligence*. – 2022. – №10. – СС. 17.
28. Santos M.L., Prudente M. Effectiveness of Virtual Laboratories in Science Education: A Meta-Analysis // *International Journal of Information and Education Technology*. – 2021. – №11.
29. Jeon J.H. A Study on Education Utilizing Metaverse for Effective Communication in a Convergence Subject // *International Journal of Internet, Broadcasting and Communication*. – 2021. – №13. – СС. 129–134.
30. Boulton C.A., Kent C., Williams H.T.P. Virtual learning environment engagement and learning outcomes at a ‘bricks-and-mortar’ university // – 2018.
31. Mohan V. On the use of blockchain-based mechanisms to tackle academic misconduct // *Research Policy*. – 2019. – №9.
32. Slater M. Immersion and the illusion of presence in virtual reality // *British Journal of Psychology*. – 2018. – №3. – СС. 431–433.
33. Что такое эффект протей? – определение из техопедии // *Технопедия* URL: <https://ru.theastrology.com/proteus-effect#menu-1> (дата обращения: 13.03.2023).
34. Bailenson J. Experience on Demand: What Virtual Reality Is, How It Works, and What It Can Do. – New York: W. W. Norton, – 2018.
35. Mystakidis S. Metaverse // *Encyclopedia*. – 2022. – №2. – С. 486–497.
36. What is gamification? // *vr gaming* URL: <https://www.nsocialtr.com/vr-gamification.html> (дата обращения: 07.03.2023).
37. VR And Gamification in Corporate Training Is the Boost You Need // *4experience* URL: <https://4experience.co/vr-and-gamification-in-corporate-training/> (дата обращения: 07.03.2023).
38. Virtual Reality and Gamification: A Blend for Better Learning Outcomes and Performance // *TrainingIndustry* URL: <https://trainingindustry.com/blog/learning-technologies/virtual-reality-and-gamification-a-blend-for-better-learning-outcomes-and-performance/> , (дата обращения: 07.03.2023).
39. How Gamification, VR and AR Boost Employee Engagement // *Reworked* URL: <https://www.reworked.co/employee-experience/how-gamification-vr-and-ar-boost-employee-engagement/> (дата обращения: 09.03.2023).
40. Virtual Reality (VR) Experience For Training and Education // *The Game Agency* URL: <https://thegameagency.com/case-studies-category/virtual-reality-vr-experience-for-training-and-education/> (дата обращения: 09.03.2023).

41. Федеральный бюджет // Официальный сайт Казначейства России. – URL: <https://roskazna.gov.ru/ispolnenie-byudzhetrov/federalnyj-byudzhets/183/> (дата обращения 06.11.2022). – Текст : электронный.
42. Наука, инновации и технологии // Федеральная служба государственной статистики. – URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/science> (дата обращения 05.11.2022). – Текст : электронный.
43. Среднее профессиональное образование // Министерство просвещения Российской Федерации. – URL: https://edu.gov.ru/activity/statistics/secondary_prof_edu (дата обращения 06.11.2022). – Текст : электронный.
44. Сведения о приеме, численности студентов и выпуске специалистов образовательных организациях, осуществляющих образовательную деятельность по образовательным программам высшего образования // Министерство науки и высшего образования Российской Федерации. – URL: <https://minobrnauki.gov.ru/opendata/9710062939-svedeniya-o-prieme-chislennosti-studentov-i-vypuske-spetsialistov-obrazovatelnykh-organizatsiyakh-os> (дата обращения 06.11.2022). – Текст : электронный.
45. Высшее образование // Министерство науки и высшего образования Российской Федерации. – URL: <https://minobrnauki.gov.ru/action/stat/highed/> (дата обращения 07.11.2022). – Текст : электронный.
46. Среднее профессиональное образование // Министерство просвещения Российской Федерации. – URL: https://edu.gov.ru/activity/statistics/secondary_prof_edu (дата обращения 07.11.2022). – Текст : электронный.
47. О численности и потребности организаций в работниках по профессиональным группам // Федеральная служба государственной статистики. – URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13266> (дата обращения 05.11.2022). – Текст : электронный.
48. Методология проведения форсайта // Томский политехнический университет. – URL: [https://portal.tpu.ru/SHARED/c/CHISTYAKOVANO/students/IEF/Tab1/Методология проведения форсайта.pdf](https://portal.tpu.ru/SHARED/c/CHISTYAKOVANO/students/IEF/Tab1/Методология%20проведения%20форсайта.pdf) (дата обращения: 23.05.2023).
49. SWOT Analysis – Part 2: The turbo version // LinkedIn URL: <https://www.linkedin.com/pulse/swot-analysis-part-2-turbo-version-dawn-sutherland/> (дата обращения: 19.04.2023).

50. Закон Российской Федерации "О внесении изменений в часть четвертую Гражданского кодекса Российской Федерации " от 28.06.2022 № N 193–ФЗ // Официальный интернет–портал правовой информации. – 2022 г. – № 0001202206280033.

51. The 5 Biggest Russian Oil Companies // Investopedia URL: <https://www.investopedia.com/articles/markets/100515/5-biggest-russian-oil-companies.asp> (дата обращения: 10.04.2023).

52. These Are Russia’s Biggest Public Companies: Forbes Global 2000 // Forbes URL: <https://www.forbes.com/sites/johnhyatt/2022/05/12/these-are-russias-biggest-public-companies-forbes-global-2000/?sh=7347703c9c87> (дата обращения: 10.04.2023).

53. Лекция 3 Сегментирование и позиционирование // Томский политехнический университет URL: https://portal.tpu.ru/SHARED/s/SELEVICH_TS/educational_work/Tab1 (дата обращения: 17.04.2023).

Приложение А

Analysis of theoretical and practical approaches to the development of foresight technologies

Студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
ЗНМ14	Халелов Алимжан Аликжанович		

Консультант ШИП (руководитель ВКР)

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
профессор	Чистякова Н.О.	д.э.н., доцент		

Консультант – лингвист ОИЯ ШБИП

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель	Бекишева Т.Г.			
Доцент	Аверкиева Л.Г.	к.п.н		

1.1 Analysis of theoretical and practical approaches to the development of foresight technologies

Throughout history, humanity has always been fascinated by the future, and the concept of foresight has deep roots. However, modern foresight as a scientific discipline differs from earlier forms of foresight that were prevalent until the 21st century. The key difference is the extensive involvement of civil society in the foresight process with the active participation of all stakeholders in society. A successful foresight requires the contribution not only of scientists, but also of various social groups of society and the state. It is worth noting that foresight, when developed within civil society, not only stimulates its growth, but also lays the foundation for the transfer of power from the state to society, which leads to the development of outsourcing.

In the current context, foresight plays a crucial role in building consensus about the future by fostering social activity. This comprehensive form of foresight began to take shape only towards the end of the last century, marking the beginning of its history as a technology of foresight and strategy management.

The main function of foresight is to bridge the gap between foresight studies and the formulation of political, socio-economic, technological and corporate plans and strategies. It is considered a unique organizational technology that incorporates elements of shaping the future from the perspective of business, society and the state.

In ancient times, foresight manifested itself mainly in the form of theological guesses or insights. Gradually, however, a theory of secular foresight emerged. One of the earliest recorded attempts was made by the famous ancient Greek physician Hippocrates in his book "Prognostics" more than two millennia ago. The term "prognostication" comes from the Greek word prognosis, which means foresight. Hippocrates used it to refer to the art of formulating diagnoses and predictions in medical research. While the predictions of that era were mystical and subjective in nature (exemplified by the priest Pythia), Hippocrates' "Prognosis" was primarily concerned with ways of determining various diseases, their progression and outcomes. These predictions were based on objective observation of recurring processes under the same external conditions.

In the Utopian era, as seen in such works as Thomas More's *Utopia* and Thomas Campanella's *City of the Sun*, predictions of the future took the form of utopias. They were projections of the authors' value expectations rather than objective predictions or studies. This difference distinguishes ancient foresight from the modern interpretation of foresight as a technology for anticipating the future.

— The nineteenth and twentieth centuries saw a new phase, known as the futurist and futuristic. Futurists began to extrapolate technological, economic, and social trends to make

predictions for the future. In the late 1960s, a critical mass of futurists emerged, launching an international dialogue on the long-term goals of human development. The Club of Rome's "Limits to Growth" report in 1972 drew public attention to the consequences of population growth, increasing resource consumption, and economic expansion.

— International organizations dealing with futurology were established, such as the World Future Studies Federation and the World Future Society. Although in the early stages of futurology's development there were no scientific methods and they relied on fictional narratives and subjective interpretations, they gradually moved from mere forecasting to creating development scenarios. As their methods expanded, however, futurologists began to pay less attention to predictions of technological development. This led to the emergence of a specialized method known as technology foresight.

— The substantive foundations of foresight have evolved over time at different stages and in different countries. The evolution of foresight as a scientific technology can be traced as follows:

The first stage (late 20th century):

— In the 1950s, certain technology foresight methods, known as Technology Foresight, were used in the United States for defense and security research.

— In Japan in 1971, a project called "Future Technologies in Japan by 2030," involving the Center for Science and Technology Foresight developed by the National Institute for Science and Technology Policy (NISTEP), was implemented. Since then, Japan has published systematic forecasts of scientific and technological progress every five years.

— In the Soviet Union, a similar project called the Comprehensive Program of Scientific and Technological Progress and its Socio-Economic Consequences was developed in 1972 and continued until 1990.

The second stage:

— Foresight moved to the state level and the development of market-oriented foresight.

— The UK was one of the first countries to use foresight at the state level, creating a technology foresight program in 1993.

— The governments of the US, Japan, Australia and Ireland also began using foresight in the 1990s.

— Ireland used foresight to achieve its goal of increasing R&D spending to 2.5% of GDP by 2010.

— In this phase, foresight focused on discussing and solving specific problems and assessing the social and cultural implications of technological progress.

The third stage:

- Foresight is increasingly becoming a tool for negotiating and building consensus among elites to shape the future for all of society.
- Foresight today is carried out at the international, national, regional, municipal, and business levels, each of which has its own specifics.
- The term "technological" is used less frequently, but still retains its meaning.
- Noteworthy examples of foresight development include the American foresight, the Japanese foresight, the European foresight, and the Russian foresight, each with its own unique characteristics and approaches.

In general, the evolution of foresight as a scientific foresight technology has progressed from a technological focus to market-oriented approaches and, ultimately, to a systemic tool for shaping the future and creating consensus in society. Different countries and regions have developed their own specific methods and applications of foresight.

Principles of Foresight. According to the handbook, *Technology Foresight*, published by a group of UNIDO experts, several key principles stand out, reflecting its content and contributing to the effectiveness of strategic foresight. Let us consider these principles:

Involvement of various social forces. Active participation and involvement of various stakeholders, such as business, academia, public authorities and civil society, is crucial. This ensures a comprehensive and integrated vision of the future, fostering consensus and agreement on the way to achieve that future.

Communication of all participants. Effective channels of communication are essential for fruitful discussions, comparison of long-term projections, and exchange of ideas. By facilitating open communication, foresight initiatives can benefit from a wider range of perspectives and opinions.

Focus on the long term. A focus on long-term perspectives determines the time horizon of foresight activities. Foresight methods are used to analyze global megatrends and develop scenarios for the future of specific countries, regions and industries. The time horizon is determined by the specific factors of the project and the territorial scope of the foresight. Global projects often consider a longer timeframe of about 50 years, while national foresights are usually between 5 and 20 years. Cultural factors can also influence the chosen time horizon. For example, in Japan, the national foresight consistently covers 30 years, while France prefers a shorter period of 5 years to build long-term scenarios.

Coordination. Foresight involves assessing the relationship between science, technology, and economic and social achievements. This coordination provides a holistic view of the potential impact and consequences of emerging trends and developments.

The aforementioned principles require some justification. For example, the long-term focus determines the scope of foresight activities. Short-term foresight (3–6 years), medium-term foresight (6–10 years), and long-term foresight (up to 30 years) are common timeframes observed in global practice.

The communication aspect requires the creation of an institutional framework that facilitates cooperation and the exchange of information. The integration of innovations into the foresight process makes it possible to reveal the essential content and socio-economic significance of emerging trends.

It is worth mentioning that foresight studies, like any form of forecasting, are rooted in philosophical foundations and foresight. These foundations are based on researchers' perceptions of the past, present and future, as well as on notions of development and progress. While some scholars advocate a scenario-based approach to foresight management, others advocate expert surveys without staging elements. The theoretical foundations of foresight cover not only its substantive potential and functions, but also its classification, which remains incomplete and not yet fully formalized.

The following is a classification of types of foresight, but it should be acknowledged that foresight projects often exhibit mixed elements of different types. International foresight projects that are not included in this classification deserve attention, in particular, the Lisbon Strategy developed by the European Union. Despite adjustments and additions, the strategy faced skepticism among analysts. Its implementation was influenced by the Seventh Framework Programme of the European Community for Research, Technological Development 2007–2013[1].

Types of foresight as a technology for strategic development. Depending on how foresight projects are initiated (top-down and bottom-up), there are two types of foresight.

Top-down foresight involves the initiation of projects by higher authorities with minimal emphasis on interaction within the system. On the other hand, bottom-up foresight involves the initiation of projects from lower levels and relies on active interaction between science and civil society.

Thematic Foresight. Thematic foresight, also known as sectoral or national foresight, focuses on specific sectors of the economy and affects the overall process of economic development. For example, Russia has developed national education and healthcare projects. In 2012, within the framework of the Industrial and Technological Foresight of the Russian Federation, at the initiative of the Ministry of Industry and Trade, a project was developed by an expert group led by the Center

for Strategic Research North–West Foundation. The aim of the project, presented in the form of "green books", was to obtain long–term forecasts of the development of the global manufacturing sector and technology markets, to identify target positions for Russian players and to create roadmaps for achieving leadership in priority technology markets. This industrial and technological foresight helped to identify promising niches in the commodity and technology markets, to form state policy on technological growth and regulation in industry, and to determine the directions of science and technology policy in related industries. The results of this work can stimulate the adoption of strategic projects.

The research focuses on three "technology streams," which include technologies that have a disruptive impact on key areas, markets, and production processes, known as systemic innovation. These streams include:

- Modern design, which includes both conceptual design and the latest engineering tools and manufacturing technologies.
- Technologies for the production and use of new industrial materials.
- "Smart" systems and environments which are automated, intelligent and autonomous.

The integrated application of these technological flows can bring various branches of Russian industry to a new level of development and allow them to compete in world markets.

In the sphere of European foresight, the European Commission supported the famous project "Foresight for Transport" (1998–2002), which identified promising niches for transport system development.

Corporate Foresight. Corporate foresight is aimed at prioritizing technologies, assessing factors influencing market changes, evaluating potential products, determining technological potential, and identifying measures needed to gain and maintain competitive advantages. This type of foresight has been implemented in such companies as Daimler–Chrysler, Shell, Motorola, Siemens, Ericsson and others. These projects are strictly confidential and related to competitive intelligence, as they relate to the company's competitive advantage. In the corporate foresight, studying the interaction between social and technological development is crucial for preparing future development scenarios. This involves an in–depth study of social trends, changes in consumer behavior due to the introduction of new technologies into the market, as well as a comprehensive PEST analysis (analysis of political, economic, social and technological factors). A widely used strategic planning tool in corporate foresight is the roadmap, which helps to find appropriate solutions in a changing environment and increased competition.

Territorial Foresight. Territorial foresight functions as a mechanism of voluntary commitment and responsibility for the overall future of a particular territory. It arises as a result of

foresight and is determined by society. The United Kingdom, for example, has extensive experience of regional foresight, which was initiated as part of the national foresight program, launched in 1993 with the aim of improving the competitiveness of small and medium-sized businesses. Initially the program covered four regions, but by the end of 2001 it had expanded to eleven regions. The most successful projects were in the Northeast, the West Midlands, Scotland and Northern Ireland. These projects showed how regional foresight effectively promotes cooperation between regional authorities and small and medium-sized businesses. In Russia, territorial foresight projects are actively developing in Irkutsk, Bashkortostan, St. Petersburg and Tomsk. It is noteworthy that some foresight structures in Russia operate within institutions of higher education, such as SPbU and the Higher School of Economics. This demonstrates the creation of an institutional environment for foresight that promotes interaction between universities and industry[1].

Use of Foresight methods. The global understanding and use of Foresight methodologies developed mainly in the second half of the 20th century and the early years of the 21st century. As a result, there is a significant number of available methods and their combinations, as well as extensive practical applications.

Based on their experience, researchers suggest that foresight approaches should be chosen based on their accuracy, usefulness, and compatibility with decision-making systems for S&T strategies. In addition, these methods should meet the methodological requirements of the Foresight participants and meet the criteria of efficiency and effectiveness.

Given the "internal attributes" of the chosen methods, the main elements and factors influencing the Foresight process, it becomes more realistic to conduct successful futures research.

According to Popper's seminal work [2], the choice of specific methods depends mainly on their intrinsic nature, with qualitative approaches predominating and often different methods complementing each other. Factors such as method capabilities, the geographic context of research and development, and codified results significantly affect the selection process.

Since foresight encompasses multidimensional rather than singular activities, conducting a foresight analysis must be appropriate to the nature of the subject matter, and a combination of qualitative and quantitative approaches is desirable.

In an ever-changing environment, any innovative business needs access to the most reliable information in order to shape its development strategy and optimize future technology plans. While foresight processes for large companies have received extensive coverage in the scientific literature and have been extensively studied in practice, foresight studies for small and medium-sized enterprises (SMEs) are not so common, despite the fact that SMEs are the backbone of most economies.

The innovation process in SMEs is often marginalized or receives minimal attention because operational activities take up most of the time, leaving little opportunity to formulate a strategic vision for the future.

Currently, there is a lack of specific strategic foresight methodologies designed for SMEs. Most of the existing approaches have been developed for individual SME-oriented projects. Therefore, SMEs need foresight approaches that are both effective and cost-effective [3].

Approaches to foresight research methodology in small and medium-sized enterprises (SMEs). Based on the author's analysis [3], methodological approaches for conducting foresight studies for SMEs were developed. The entire set of foresight methods used at the corporate level was evaluated, taking into account their cost and effectiveness. For this purpose, a special system of criteria consisting of more than 20 parameters was created.

For example, they estimated the number of experts and databases needed to calculate relative costs. To assess the potential effects, they took into account the completeness of data and the usefulness of methods for market and technology analysis. Given these parameters, they conducted a survey with more than 20 experts who participated in the foresight projects. This survey allowed them to obtain a comprehensive assessment of the cost-effectiveness of the most commonly used foresight methods (Figure 1).

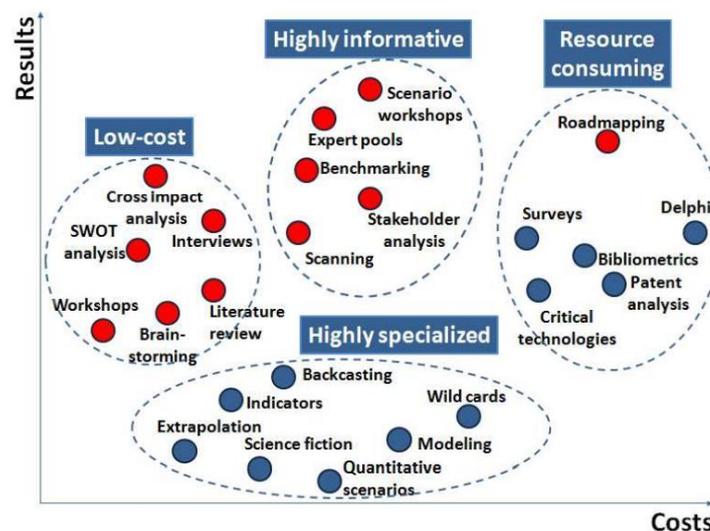


Figure 1 – Estimates of the effectiveness and cost of foresight methods [3]

— Low-cost. These approaches are suitable for any foresight study because they do not require significant costs. Despite their low cost, they still provide reliable research results.

— Highly informative. Although these methods may be costly compared to the low-cost category, they provide the best performance of all approaches.

— Highly specialized. Methods in this group allow for specific positive effects. However, their use is justified only if sufficient time and financial resources are available. In general, application of these methods to SMEs is inexpedient.

— Resource-intensive. These methods are necessary for Foresight in large businesses, but their implementation requires significant financial, organizational and other resources.

Given the limited capacity of SMEs, it is advisable to use road mapping, which provides a comprehensive Foresight document. By combining low-cost and highly informative methods, SMEs can make the most of their limited resources and develop an effective roadmap. An SME foresight framework is presented in Figure 2.

The formation of priority system	
Literature review	The analysis of information concerning R&D, technologies, products
Scanning	The analysis of the company external environment
SWOT analysis	Positioning of the company
Interview	The collection of opinions concerning the company priorities
Brainstorming	The generalization of opinions concerning the company priorities
Scenario workshop	The validation of priorities and the creation of development scenarios
The development of action plan for priorities implementation	
Benchmarking	The best world experience analysis of the innovative development within the priority direction
Cross-impact analysis	Establishing relationships between the roadmap elements and preparing its draft
Stakeholder analysis	The analysis of potential for cooperation with the representatives of large companies, government and other SMEs
Expert pools	The validation of the roadmap draft and the collection of missing information
Roadmap	The development of action plan as regards the company's activities, the introduction of new technologies, etc.
Workshop	The presentation of the results to the wide range of stakeholders

Figure 2 – Proposed SME Foresight Scheme [3]

At the initial stage, primary information available in codified form is collected and the dynamics of the company's external environment are analyzed. An initial positioning of the company is then conducted. During interviews and brainstorming sessions, we form a preliminary version of the company's development priorities. This version is refined during scenario workshops.

Benchmarking is used to determine the priorities at the second stage, which allows taking into account the best global practices of innovative development in a particular area. Stakeholder analysis helps identify opportunities to integrate small businesses into the value chains of large

companies and identify potential economic partners for cooperation. By combining cross-impact analysis and expert opinion, a roadmap is developed and approved.

The second phase is followed by a workshop in which the developed roadmap is presented to a broad range of stakeholders. This workshop also identifies who is responsible and the direction of the roadmap implementation. This methodological approach not only helps formulate a strategic program for SME development, but also considers opportunities for cooperation with corporations, development institutions and authorities.

Approaches and frequency of application of foresight technologies. Foresight technology is a set of methods that allows an expert assessment of strategic development directions. It is also used to identify technological breakthroughs that may have an impact on the economy and society in the medium and long term [4].

Foresight assumes a certain methodology to implement its principles and achieve the results sought, which is not completely linear, strictly structured and formalized. The methodological apparatus of Foresight is based on two approaches: normative and exploratory.

The normative approach to foresight means focusing on the mission of the subject (organization), on the needs and goals that the subject seeks to achieve. This approach begins with identifying options for the desired future and answers the question: what trends and events should lead to such a future? This type of forecasting corresponds to the movement in the "space" of technology from higher to lower levels, that is, from the needs and goals to the means of their implementation.

The explorative approach (also called exploratory, exploratory or exploratory in the Russian literature) starts from the present and answers the question: what will happen in the future if existing trends continue to be realized? The exploratory Foresight is based on an orientation towards presenting opportunities, the establishment of trends in the development of situations on the basis of forecasting. The set of methods (Figure 3) used for foresight research (FI) is quite broad, and they can be systematized according to several criteria:

- by purpose (generation of ideas or analysis);
- by tools (quantitative or qualitative);
- by methods of work with experts (in-person and off-site, surveys and direct personal interaction)
- by the degree of traditionality and novelty [5].

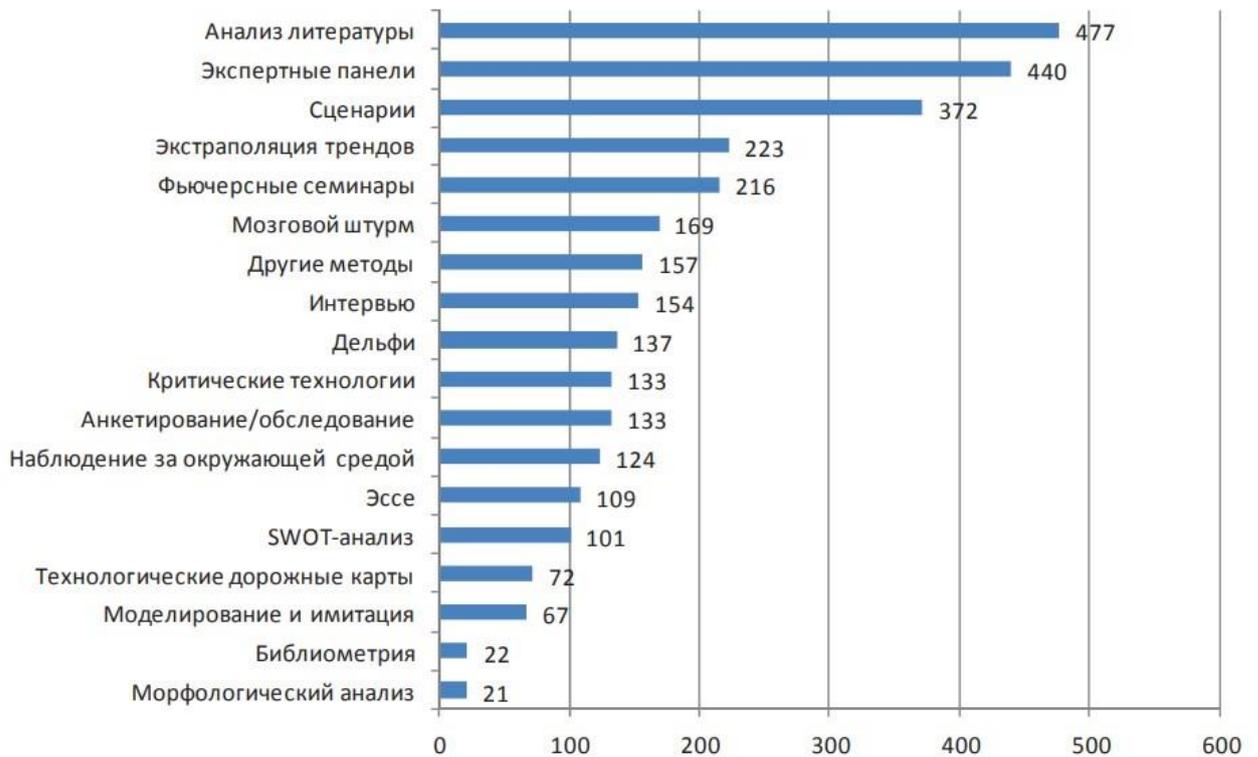


Figure 3 – Frequency of Foresight Research Methods [5]

Foresight allows us to anticipate and prepare for future events and trends. In the context of developing a metaverse for educational programs, foresight is critical to ensuring that the platform meets the needs of students and faculty in the long term.

Firstly, foresight can help identify potential problems and opportunities that may arise in the future. For example, foresight can help predict changes in the job market and the skills that will be in demand in the future. This information can be used to develop educational programs that prepare students for the future workforce. Similarly, foresight can help identify new technologies and trends that can be incorporated into an educational platform in the metaverse. This can ensure that the platform remains relevant and up-to-date.

Secondly, foresight provides an opportunity to prioritize the features and capabilities that are most important to students and faculty. By understanding their needs and expectations, the platform can be designed to meet their specific requirements. This can improve the user experience and increase engagement with the platform.

Thirdly, foresight ensures that the educational platform is scalable and adaptable in the metaverse. As the needs of students and faculty change over time, the platform must be able to evolve and adapt to these changes. Foresight can help anticipate future changes and ensure that the platform can accommodate them.

This paper will use several methods of foresight research:

1. Literature analysis. This involves examining published materials such as research papers, reports, and books to identify trends and emerging issues. The main advantage of a literature review is that it is relatively inexpensive and can provide a broad understanding of the field. However, it may not cover recent developments or emerging trends that have not yet been published.
2. Trend extrapolation. This method involves analyzing historical data to identify trends and extrapolating them into the future. The advantage of this method is that it can provide a quantitative basis for predicting future events. However, it may not take into account disruptive events that can fundamentally change the trajectory of the industry.
3. The method of scanning weak and strong signals. It is an effective tool for analyzing and forecasting technological development in startup projects, especially in the context of creating a metaverse for educational programs. This methodology is based on the study of weak signals – early signs of changes in an industry or society that may indicate new opportunities or trends, and on the analysis of strong signals – more visible and obvious events and trends that have a significant impact on the development of the industry. The analysis of weak signals reveals early signs of these changes, allowing you to take appropriate action in advance and adapt to the new conditions. Finally, creating a metaverse for educational programs involves an innovative approach to education, where the goal is to create a unique and personalized learning experience. Using the weak and strong signal scanning method allows us to identify existing and evolving technologies, practices, and techniques that can be integrated into a metaverse for educational programs. This analysis helps to identify the most significant and promising elements, as well as to predict their impact on the future evolution of education.
4. SWOT analysis. This method involves analyzing the strengths, weaknesses, opportunities and threats facing a particular organization or project. The advantage of this method is that it can provide a comprehensive understanding of the internal and external factors that may affect the success of the project. However, it may not reflect the broader trends and issues affecting the industry as a whole.
5. A technology roadmap is the process of identifying and analyzing technology pathways over time. It involves identifying critical technology innovations, predicting their future development, and charting the steps necessary to achieve them. It helps identify potential barriers to technological development, such as regulatory or infrastructure issues, that can be addressed up front. But the accuracy of technology roadmaps can be affected by unforeseen disruptions, such as changes in market conditions, regulatory changes, or unexpected technological breakthroughs.

To understand the concept of a metaverse for educational programs, it is important to analyze the future of digital interaction. The following subchapters will look at trends in digital interaction, including the use of virtual and augmented reality, and how these technologies are transforming education. Virtual reality is one of the key technologies that can be used to create a metaverse for educational programs. Therefore, it is important to analyze the potential of virtual reality in education and learning.

Innovative methods and applications of virtual reality in education and how its use can enhance learning will also be discussed. Virtual reality gamification is becoming increasingly popular in corporate training programs. The literature review will help identify the most significant sources that discuss the concept of the metaverse and its potential applications in education.

Приложение Б

Возможные последствия и стратегии реагирования для каждого сценария

	Сценарий 1	Сценарий 2	Сценарий 3
Возможности	<ul style="list-style-type: none"> — Растущий спрос на переподготовку и повышение квалификации в условиях энергетического перехода и цифровой трансформации. — Акцент на безопасность и снижение рисков. — Доступность иммерсивных технологий для реалистичного моделирования. — Усовершенствования в системе XR и тактильной обратной связи. — Подтверждение навыков на основе блокчейна. — Увеличение пропускной способности и низкая латентность соединений 5G. — Усовершенствования в области ИИ и алгоритмов машинного обучения для персонализированного обучающего контента. 	<ul style="list-style-type: none"> — Совместные усилия по устранению культурных и психологических барьеров. — Повышение интереса и вовлеченности студентов. — Повышение качества опыта виртуальной реальности. — Снижение стоимости технологии виртуальной реальности. 	<ul style="list-style-type: none"> — Ранние последователи, признающие ценность решений для виртуального обучения. — Нишевые приложения в специализированных программах обучения. — Процветание в моделировании сценариев высокого риска.
Угрозы	<ul style="list-style-type: none"> — Ограниченное принятие метавселенной для образования. — Культурные и психологические барьеры. — Педагогические проблемы и неопределенность. — Озабоченность по поводу конфиденциальности, безопасности и владения данными. — Доступность и наличие метавселенной. 	<ul style="list-style-type: none"> — Сопротивление изменениям и принятию. — Потенциал социальной изоляции и зависимости. — Неопределенность в разработке учебных программ, методах оценки и результатах обучения. 	<ul style="list-style-type: none"> — Более низкие, чем ожидалось, показатели принятия. — Ограниченная масштабируемость и охват. — Трудности в преодолении проблем и барьеров.

Продолжение приложения Б

Возможные последствия и стратегии реагирования для каждого сценария

	Сценарий 1	Сценарий 2	Сценарий 3
Возможные последствия	<ul style="list-style-type: none"> — Повышение квалификации и компетентности персонала. — Улучшение техники безопасности и снижение рисков. — Эффективное и захватывающее обучение. — Проверяемое подтверждение приобретенных навыков. — Сотрудничество в режиме реального времени и удаленный мониторинг. — Индивидуальное обучение и оптимизация результатов. 	<ul style="list-style-type: none"> — Повышение вовлеченности и удовлетворенности студентов. — Преодоление культурных и психологических барьеров. — Решение педагогических проблем. — Сбалансированный виртуальный и реальный опыт. — Повышение качества опыта виртуальной реальности. — Индивидуальный учебный контент. 	<ul style="list-style-type: none"> — Нишевые применения в отрасли. — Ограниченное внедрение в масштабах отрасли. — Потенциальные упущенные возможности для образования и обучения. — Разнообразное воздействие на навыки и компетенции рабочей силы.

Продолжение приложения Б

Возможные последствия и стратегии реагирования для каждого сценария

	Сценарий 1	Сценарий 2	Сценарий 3
Стратегии реагирования	<ul style="list-style-type: none"> — Сотрудничать с заинтересованными сторонами отрасли для содействия принятию метавселенной. — Проводить исследования по устранению культурных и психологических барьеров. — Постоянно разрабатывать учебные программы и методы оценки. — Решать проблемы конфиденциальности и владения данными с помощью прозрачной практики. — Сосредоточиться на доступности и дешевизне. — Использовать партнерства и достижения в области иммерсивных технологий. 	<ul style="list-style-type: none"> — Содействие сотрудничеству между образовательными учреждениями, промышленностью и технологическими компаниями. — Содействие социальному обучению и сообществу в метавселенной. — Баланс виртуального и реального опыта. — Инвестировать в исследования и разработки для совершенствования педагогики. — Решать проблемы зависимости и социальной изоляции. — Повышать качество и доступность технологий виртуальной реальности. 	<ul style="list-style-type: none"> — Выявление первых последователей и использование их успеха. — Разработка нишевых приложений и специализированных программ обучения. — Фокус на моделировании сценариев повышенного риска. — Оценка масштабируемости и проблем внедрения в отрасли. — Устранение проблем и продвижение ценности решений виртуального обучения. — Поиск возможностей для стратегического партнерства и сотрудничества.

Приложение В

Бизнес модель Остервальдера

<p>Ключевые партнерства:</p> <p>Партнерства с нефтегазовыми компаниями для получения инвестиций и обратной связи.</p> <p>Партнерство с университетами и профессионально–техническими училищами для продажи права на использование виртуальных лабораторий.</p>	<p>Основные направления деятельности:</p> <p>Развитие и поддержание метавселенной и виртуальных лабораторий.</p> <p>Маркетинг и реклама для привлечения потенциальных клиентов.</p> <p>Прямые продажи нефтяным и газовым компаниям.</p> <p>Ведение переговоров о партнерстве с университетами и профессиональными школами.</p> <p>Ключевые ресурсы:</p> <p>Команда разработчиков для создания и поддержки метавселенной и виртуальных лабораторий.</p> <p>Партнерство с нефтегазовыми компаниями, университетами и профессионально–техническими училищами.</p>	<p>Ценностное предложение:</p> <p>Создание метавселенной для образовательных программ нефтегазовых компаний.</p> <p>Предоставление виртуальных лабораторий с реальным оборудованием для переподготовки и обучения сотрудников нефтегазовой отрасли.</p> <p>Легкий доступ к программам переподготовки и обучения за счет использования виртуальных лабораторий.</p> <p>Снижение затрат и повышение эффективности подготовки и переподготовки сотрудников.</p>	<p>Отношения с клиентами:</p> <p>Регулярное общение с нефтегазовыми компаниями для обеспечения удовлетворения их потребностей в обучении.</p> <p>Обеспечение поддержки клиентов для оказания помощи нефтегазовым компаниям и учебным заведениям в использовании виртуальных лабораторий.</p> <p>Каналы:</p> <p>Интернет–маркетинг и реклама для привлечения потенциальных клиентов.</p> <p>Прямые продажи нефтяным и газовым компаниям.</p> <p>Партнерство с университетами и профессионально–техническими училищами для продажи права на использование виртуальных лабораторий.</p>	<p>Сегменты клиентов:</p> <p>Нефтегазовые компании, желающие провести переподготовку и обучение своих сотрудников с использованием виртуальных лабораторий.</p> <p>Университеты и профессиональные училища, занимающиеся подготовкой и обучением специалистов в нефтегазовой отрасли.</p>
<p>Структура затрат:</p> <p>Разработка и обслуживание метавселенной и виртуальных лабораторий.</p> <p>Расходы на маркетинг и рекламу.</p>		<p>Потоки доходов:</p> <p>Доход от нефтегазовых компаний, инвестирующих в развитие "виртуальных лабораторий" для переподготовки и обучения своих сотрудников.</p> <p>Доходы от университетов и профессиональных училищ, которые приобретают право на использование виртуальных лабораторий для подготовки и обучения специалистов нефтегазовой отрасли.</p>		

Приложение Г

План реализации проекта

№	Этап	Содержание этапа	Плановый срок
1	Создание фундаментальной основы	<p>Определить первого заказчика пилотного проекта и собрать его требований.</p> <p>Сформировать команду разработчиков и определить количество и квалификацию специалистов, необходимых для работы над проектом.</p> <p>Разработать техническое задание (ТЗ) на основе требований заказчика.</p> <p>Выберите технологический стек для продукта.</p> <p>Начать разработку MVP.</p>	1 квартал 2023 (январь – март)
2	Активизация разработки	<p>Доработать MVP и начать его тестирование с пилотным клиентом.</p> <p>Начать разработку маркетинговых материалов и стратегии продаж.</p> <p>Определить потенциальных инвесторов и возможности финансирования. Начать строить отношения с университетами и профессиональными школами.</p>	2 квартал 2023 (апрель – июнь)
3	Первоначальная подготовка к запуску	<p>Продолжить тестирование MVP с пилотным клиентом и собрать отзывы.</p> <p>Доработать MVP на основе отзывов пользователей.</p> <p>Запуск бета-версии продукта.</p> <p>Посещение отраслевых конференций и мероприятий для демонстрации возможностей продукта.</p>	3 квартал 2023 (июль – сентябрь)
4	Запуск и ранняя поддержка	<p>Завершить работу над бета-версией продукта.</p> <p>Продолжать строить отношения с университетами и колледжами.</p> <p>Доработка маркетинговых материалов и стратегии продаж.</p> <p>Запуск продукта для целевых компаний и начало обучения и поддержки клиентов.</p>	4 квартал 2023 (октябрь – декабрь)
5	Масштабирование операций	<p>Расширять возможностей продукта на основе отзывов пользователей.</p> <p>Поиск дополнительного финансирования и партнерства с другими организациями нефтегазовой отрасли.</p> <p>Разработать процесс обеспечения качества.</p>	1 квартал 2024 (январь – март)
6	Расширение на новые рынки	<p>Повысить безопасность и масштабируемость продукта.</p> <p>Расширить команду по мере необходимости для обеспечения роста.</p> <p>Активизировать маркетинговые усилия для привлечения большего числа потенциальных клиентов.</p>	2 квартал 2024 (апрель – июнь)
7	Укрепление позиции на рынке	<p>Изучить дополнительные возможности применения технологии за пределами образовательных программ.</p> <p>Расширить применение продукта в новых отраслях, помимо нефтегазовой.</p> <p>Оценить успех продукта и внести соответствующие коррективы в план развития.</p>	3 квартал 2024 (июль – сентябрь)
8	Стратегические партнерства и альянсы	<p>Разработать и реализовать стратегию устойчивого роста и прибыльности. Установить партнерские отношения с университетами и профессионально-техническими училищами для обеспечения доступа к виртуальным лабораториям.</p> <p>Расширить продукт для выхода на международные рынки.</p>	4 квартал 2024 (октябрь – декабрь)
9	Фокусировка на удержании и привлечении клиентов	<p>Продолжать улучшать характеристики и функциональность продукта.</p> <p>Создать дополнительные источники дохода, например, лицензирование технологии другим компаниям.</p>	1 квартал 2025 (январь – март)

**Продолжение приложения Г
План реализации проекта**

№	Этап	Содержание этапа	Плановый срок
10	Продолжение расширения и роста	Продолжить изучение дополнительных возможностей применения технологии за пределами образовательных программ. Оценить успех продукта и соответствующим образом скорректировать план развития.	2 квартал 2025 (апрель – июнь)
11	Инновации и разработка продуктов	Расширять и совершенствовать продукт на основе отзывов клиентов и тенденций рынка. Разработайте долгосрочную стратегию для устойчивого роста и прибыльности.	3 квартал 2025 (июль – сентябрь):
12	Укрепление лидерства на рынке	Продолжать расширять и совершенствовать продукт на основе отзывов клиентов и тенденций рынка. Изучить новые возможности партнерства и финансирования.	4 квартал 2025 (октябрь – декабрь)

Приложение Д. Финансовая модель

Год:	0	1	2	3
I. Операционная деятельность				
График освоения производственной мощности, %		10%	100%	100%
Объём сбыта, ед./год		0	1	3
Цена за ед., руб./ед.		0	1000000	3000000
Выручка от реализации, руб.		0	1000000	9000000
Аутсорсинг производства, руб		800000	0	0
Себестоимость, руб.		500000	500000	500000
Оплата бухгалтерских услуг, руб.		40000	40000	40000
Расходы на рекламу и сайт, руб.		0	12000	12000
Операционные расходы, руб.		0	370900	394700
Прибыль, руб.		0	629100	8605300
Налог на прибыль для самозанятых, руб.		0	60000	540000
Чистая прибыль, руб.		0	569100	8065300
Чистый денежный поток от операционной деятельности, руб. (CFоп)		0	569100	8065300
II. Инвестиционная деятельность				
Разработка сайта, руб	-30000			
Итого чистый денежный поток от инвестиционной деятельности, тыс. руб. (CFинв)	-30000	0	0	0
Чистый денежный поток от операционной и инвестиционной деятельности, тыс. руб. (CFоп + CFинв)	-30000	0	569100	8065300
Накопленный поток от операционной и инвестиционной деятельности, тыс. руб	-30000	-30000	539100	8604400