

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

---

Школа инженерного предпринимательства  
Направление подготовки 27.03.05 Инноватика

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

<b>Тема работы</b>
<b>Организация системы трансфера технологий в Национальном исследовательском Томском политехническом университете</b>

УДК 336.144.382.027:378.662(571.16):658.5

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
ЗН71	Халелов А.А.		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ШИП	Шамина О. Б.	к.т.н., доцент		

**КОНСУЛЬТАНТЫ:**

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Мезенцева И.Л.			

Нормоконтроль

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Программист	Долматова А.В.			

**ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:**

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ШИП	Корниенко А. А.	к.т.н.		

**Планируемые результаты освоения ООП  
27.03.05 Инноватика**

<b>Код компетенции</b>	<b>Наименование компетенции</b>
<b>Универсальные компетенции</b>	
УК(У)-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК(У)-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК(У)-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
УК(У)-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном и иностранном (-ых) языке
УК(У)-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
УК(У)-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
УК(У)-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
УК(У)-8	Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций
УК(У)-9	Способен проявлять предприимчивость в профессиональной деятельности, в т.ч. в рамках разработки коммерчески перспективного продукта на основе научно-технической идеи
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>	
ОПК(У)-1	Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
ОПК(У)-2	Способность использовать инструментальные средства (пакеты прикладных программ) для решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ по проекту
ОПК(У)-3	Способность использовать информационно-коммуникационные технологии, управлять информацией с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности, использовать компьютерные технологии и базы данных, пакеты прикладных программ управления проектами
ОПК(У)-4	Способность обосновывать принятие технического решения при разработке проекта, выбирать технические средства и технологии, в том числе с учетом экологических последствий их применения
ОПК(У)-5	Способность использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда
ОПК(У)-6	Способность к работе в коллективе, организации работы малых коллективов (команды) исполнителей
ОПК(У)-7	Способность применять знания математики, физики и естествознания,

	химии и материаловедения, теории управления и информационные технологии в инновационной деятельности
ОПК(У)-8	Способность применять знания истории, философии, иностранного языка, экономической теории, русского языка делового общения для организации инновационных процессов
<b>Профессиональные компетенции</b>	
ПК(У)-1	Способность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации в практической деятельности
ПК(У)-2	Способность использовать инструментальные средства (пакеты прикладных программ) для решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ по проекту
ПК(У)-3	Способность использовать информационно-коммуникационные технологии, управлять информацией с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности; использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей предметной области, пакеты прикладных программ для анализа, разработки и управления проектом
ПК(У)-4	Способность анализировать проект (инновацию) как объект управления
ПК(У)-5	Способность определять стоимостную оценку основных ресурсов и затрат по реализации проекта
ПК(У)-6	Способность организовать работу исполнителей, находить и принимать управленческие решения в области организации работ по проекту и нормированию труда
ПК(У)-7	Способность систематизировать и обобщать информацию по использованию и формированию ресурсов
ПК(У)-8	Способность применять конвергентные и мультидисциплинарные знания, современные методы исследования и моделирования проекта с использованием вычислительной техники и соответствующих программных комплексов
ПК(У)-9	Способность использовать когнитивный подход и воспринимать (обобщать) научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования
ПК(У)-10	Способность спланировать необходимый эксперимент, получить адекватную модель и исследовать ее
ПК(У)-11	Способность готовить презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов
ПК(У)-12	Способность разрабатывать проекты реализации инноваций с использованием теории решения инженерных задач и других теорий поиска нестандартных, креативных решений, формулировать техническое задание, использовать средства автоматизации при проектировании и подготовке производства, составлять комплект документов по проекту
ПК(У)-13	Способность использовать информационные технологии и инструментальные средства при разработке проектов
ПК(У)-14	Способность разрабатывать компьютерные модели исследуемых процессов и систем
ПК(У)-15	Способность конструктивного мышления, применять методы анализа вариантов проектных, конструкторских и технологических решений для выбора оптимального
ПК(У)-16	Способность выполнения работ по сопровождению информационного

	обеспечения и систем управления проектами
ПК(У)-17	Способность ведения баз данных и документации по проекту
<b>Профессиональные компетенции университета</b>	
ДПК(У)-1	Способность к экономическому планированию деятельности структурного подразделения промышленной организации, которое направлено на организацию рациональных бизнес-процессов в соответствии с потребностями рынка, обеспечение участия работников структурного подразделения промышленной организации в проведении маркетинговых исследований

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
 федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
 высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Школа инженерного предпринимательства  
 Направление подготовки 27.03.05 Инноватика

УТВЕРЖДАЮ:  
 Руководитель ООП  
 \_\_\_\_\_ Корниенко А.А.  
 (Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

### ЗАДАНИЕ

**на выполнение выпускной квалификационной работы**

В форме:

Бакалаврской работы
---------------------

Студенту:

Группа	ФИО
ЗН71	Халелов Алимжан Аликжанович

Тема работы:

Утверждена приказом директора (дата, номер)	22.04.2021, №112-10/с

Срок сдачи студентом выполненной работы:	10.06.2021
--	------------

#### ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

<p><b>Исходные данные к работе</b>  <i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).</i></p>	<p>Объект исследования – Процесс трансфера технологий в России и за рубежом.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Отчет по преддипломной практике.</li> <li>2. Статьи из научных журналов, а также сети Интернет, и книги по предмету исследования.</li> </ol>
<p><b>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</b>  <i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Провести сравнительный анализ существующих моделей трансфера и коммерциализации технологий в России и за рубежом и обобщить основные вызовы и сильные стороны моделей</li> <li>– Определить наиболее перспективные модели организационной системы трансфера технологий;</li> <li>– Разработать концепция и описать бизнес-процесс взаимодействия междисциплинарных проектных групп;</li> <li>– Произвести расчет затрат на реализацию предложенной модели.</li> </ul>

<b>Перечень графического материала</b> <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i>	Таблицы, рисунки.
<b>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы</b> <i>(с указанием разделов)</i>	
<b>Раздел</b>	<b>Консультант</b>
Социальная ответственность	Мезенцева И.Л.
Нормоконтроль	Долматова А.В.

<b>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</b>	26.11.2020
---	------------

**Задание выдал руководитель:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ШИП	Шамина О.Б.	к.т.н., доцент		

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
ЗН71	Халелов Алимжан Аликжанович		

## ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
3Н71	Халелов Алимжан Аликжанович

Школа	ШИП	Отделение (НОЦ)	
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	Инноватика

Тема ВКР:

<b>Организация системы трансфера технологий в Национальном исследовательском Томском политехническом университете</b>	
<b>Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:</b>	
1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения	Объект исследования: процесс трансфера технологий в России и за рубежом. Область применения: трансфер технологий в ТПУ
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
<b>1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:</b> – специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; – организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.	– ГОСТ 12.2.032-78 Рабочее место при выполнении работ сидя – Трудовой кодекс РФ
<b>2. Производственная безопасность:</b> 2.1. Анализ выявленных вредных и опасных факторов 2.2. Обоснование мероприятий по снижению воздействия	Вредные факторы: – повышенный уровень электромагнитных излучений; – отклонение показателей микроклимата. Опасные факторы: – электрический ток.
<b>3. Экологическая безопасность:</b>	Литосфера: воздействие в виде отходов
<b>4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:</b>	Возможные ЧС: – пожары; – внезапное обрушение сооружений; – пандемия; – аварии на коммунальных системах жизнеобеспечения; – аварии на электроэнергетических системах. Наиболее типичная ЧС: – пожары; – аварии на коммунальных системах жизнеобеспечения; – аварии на электроэнергетических системах.

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	02.05.2021
--	------------

**Задание выдал консультант:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Мезенцева Ирина Леонидовна	—		

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
ЗН71	Халелов Алимжан Аликжанович		02.05.2021



## Реферат

Выпускная квалификационная работа содержит 70 страниц, 11 рисунков, 14 таблиц, 55 использованных источников.

Ключевые слова: трансфер технологий, коммерциализация технологий, стартап-студии, проектные группы.

Объектом исследования является процесс трансфера технологий в России и за рубежом.

Предметом исследования является трансфер технологий в Национальном исследовательском Томском политехническом университете.

Цель работы – разработать концепцию организации трансфера технологий и описать бизнес-процесс взаимодействия междисциплинарных проектных групп в Томском политехническом университете.

Новизна исследования состоит в изучении новых для России моделей, направленных на развитие инноваций и трансфера технологий в академической среде.

В процессе работы проводились изучение и систематизация информации по предмету и объекту исследования. Источники информации представлены в списке использованных источников.

Для достижения поставленной цели были поставлены и решены следующие задачи:

- провести сравнительный анализ существующих моделей трансфера и коммерциализации технологий в России и за рубежом и обобщить основные вызовы и сильные стороны моделей;
- определить перспективные модели организационной системы трансфера технологий;
- разработать концепцию и описать бизнес-процесс взаимодействия междисциплинарных проектных групп;
- произвести расчет затрат на реализацию предложенной модели.

В процессе исследования использованы следующие методы и инструменты: сравнительный анализ, стратегическая канва, диаграмма Ганта. В результате проделанной работы разработана концепция организации трансфера технологий и описан бизнес-процесс взаимодействия междисциплинарных проектных групп в Томском политехническом университете. Результаты работы могут быть использованы при дальнейшей работе над организацией системы трансфера технологий в академической среде.

## Оглавление

Введение.....	12
1 Основные вызовы коммерциализации знаний в университете.....	14
1.1 Интересы внутренних стейкхолдеров .....	17
1.2 Российский опыт трансфера технологий .....	20
1.3 Зарубежный опыт трансфера технологий.....	26
1.4 Трансфер технологий в ТПУ .....	33
2 Модели организационной системы трансфера технологий .....	40
2.1 Кооперативные государственные университеты земли Баден-Вюртемберга.....	40
2.2 Сеть наноцентров Фонда инвестиционных и образовательных программ .....	41
2.3 Стартап-студии .....	42
2.4 Организация работы междисциплинарных проектных групп.....	45
2.5 Расчет затрат на реализацию предложенной концепции .....	51
3 Социальная ответственность .....	53
3.1 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности... ..	53
3.2 Производственная безопасность .....	55
3.3 Экологическая безопасность .....	58
3.4 Безопасность в чрезвычайных ситуациях .....	60
Заключение .....	62

## **Введение**

Постиндустриальная экономика первой половины 21 века подразумевает под собой переход на новый уровень, где основным фактором производства выступают знания. А фундаментальным ядром экономики знаний и трансфера технологий являются университеты, которые в рамках национальной инновационной системы должны играть роль инновационных хабов страны, с дальнейшим переходом в международные и глобальные исследовательские сетевые организации и корпорации.

Главным фактором превосходства страны является ее экономика, а именно экономика знаний. Университет выступает основным фундаментальным ядром в ее построении. Государство заинтересовано в развитии науки и инноваций в стране, для этого был принят ряд нормативно правовых документов, есть механизмы по стимулированию деятельности и выделен бюджет на развитие Центров трансфера технологий, тем не менее, имея все необходимые инструменты, нет целостной системы процесса от зарождения идеи до ее конечной коммерческой реализации, а современная научно-технологическая база не соответствует экономике знаний и слабо востребована в реальном бизнес секторе.

Большинство современных университетов России разделяют процессы коммерциализации инноваций и трансфера технологий, вследствие чего падает их эффективность. Если рассматривать их деятельность как отдельную и самостоятельную, то теряется взаимосвязь между наукой и бизнесом из-за первоначальных различий по своей природе целей и приоритетов. Изобретатели не ставят установку себе в начале проекта, что их инновация должна приносить коммерческую выгоду и эффективность в будущем, а узость коммерческого подхода не позволяет реализовывать в той полноте и широте, в которой интересно ученым.

Актуальность работы обусловлена тем, что в Томском политехническом университете существовал Центр трансфера технологий,

который впоследствии был преобразован в Центр сопровождения НИОКР. Еще тогда организационная структура инновационной деятельности в ТПУ имела существенный недостаток, а именно – различие задач Центра трансфера технологий и Центра коллективного пользования научным оборудованием. Теперь же, когда функции центра сузились, то он больше не заинтересован в том, чтобы инициировать переговоры с научными руководителями и заказчиками. В общем Центр перешел от модели «предпринимателя» к модели «научный магазин».

Научный совет ТПУ признает недостаточную эффективность коммерциализации научной деятельности в университете, в связи с чем вопрос по-прежнему остаётся актуальным. Создание междисциплинарных проектных групп, начиная с первого семестра, должно приобщить студентов разных специальностей к самоорганизованному развитию проекта значимого для реального сектора экономики. Поэтому цель работы заключалась в том, чтобы разработать концепцию организации трансфера технологий и описать бизнес-процесс взаимодействия междисциплинарных проектных групп в ТПУ.

## 1 Основные вызовы коммерциализации знаний в университете

Всем известны развитые страны (табл. 1), которые в совокупности создают основную часть экономического и научно-технического потенциала мира, а также формируют  $\frac{3}{4}$  валового мирового продукта [1].

Таблица 1 – сравнительная таблица экономической развитости стран и их инновационности [2, 3]

Страны с развитой экономикой по данным Международного валютного фонда (МВФ) за 2020 год	Страны лидеры (рейтинг первых 20-ти) по Глобальному инновационному индексу (ГИИ) 2020 года
США	США (3-е место)
Германия	Германия (9-е место)
Франция	Франция (16-е место)
Италия	–
Испания	–
Япония	–
Корея	Корея (11-е место)
Великобритания	Великобритания (5-е место)
Канада	Канада (17-е место)
Австралия	–

Из таблицы 1 следует, что большинство стран с развитой экономикой так или иначе входят в рейтинг 20-ки лидеров по Глобальному инновационному индексу (ГИИ). И можно предположить, что существует определённая взаимосвязь между инновационностью страны и ее ведущего положения в экономике мира. По крайней мере, инвестиции в инновации должны оправдывать затраченные на это средства. Что касается России, то в 2020 году она заняла 47 место в ГИИ, опустившись на строку по сравнению с

предыдущим годом. Это означает, что есть куда стремиться и отвечать на вызовы [3].

Основная проблема коммерциализации научно-исследовательской деятельности и инновационных проектов обусловлена либо отсутствием мониторинга образовательных и научных организаций, либо низкой эффективностью работы, а также отсутствием информационной прозрачности инновационной сферы в условиях внедрения цифровых технологий. А в условиях глобализации рынка конкуренция в мировом масштабе растёт, что стимулирует промышленность подстраивать свои бизнес-структуры под текущие реалии. То есть, как передавать всё большее количество процессов на аутсорсинг, так и отказываться от традиционной вертикали интеграции при проведении научно-исследовательской работы (НИР) [4].

Основными причинам снижения эффективности результатов интеллектуальной деятельности (РИД) в российских университетах, является оторванность научных разработок и исследований от реального сектора бизнеса и экономики, а деятельность исследователей и субъектов инновационной инфраструктуры мотивирована лишь написанием отчетов, и несет формальный характер, в связи с чем отсутствует алгоритм процесса коммерциализации, эффективной системы мотивации и стимулирования. Например, в Европейском союзе сформирована сеть, с помощью которой осуществляется диалог между бизнесом и наукой за счет запроса научном сообществу решения конкретных технологических задач частными корпорациями [5].

В Указе президента РФ «О стратегии научно-технологического развития Российской Федерации» выделен ряд нерешенных проблем. Далее кратко изложены основные вызовы:

1. неактуальность направлений исследований и разработок;
2. низкий уровень мобилизации и привлечения талантов в Россию;
3. низкий уровень терпимости общества к инновациям;

4. вложенные средства в исследования и разработки по эффективности ее выходных результатов уступают странам-лидерам (Соединенные Штаты Америки, Япония, Республика Корея, Китайская Народная Республика);

5. низкий уровень коммуникаций исследований и разработок с реальным сектором экономики;

6. несогласованность инструментов поддержки и приоритетов развития науки на всех уровнях экономики, что не позволяет создать добавленную стоимость продукта и добиться мультипликативного эффекта в полной степени [6].

Низкий уровень эффективности коммерциализации научной деятельности в российских университетах не связан с недостатком субсидий от государства, поскольку финансовая поддержка является приоритетным и стратегически важным направлением в политике РФ. Таким образом, по мнению авторов статьи [7], другими немаловажными проблемами являются:

- низкая квалификация в коммерциализации инноваций у научных сотрудников;
- дефицит специалистов инновационного маркетинга и управления проектами;
- отсутствие у университета более действенной системы целевого финансирования инноваций по приоритетам региона и реального сектора экономики;
- слабое использование проектного менеджмента, управления рисками, ресурсами и др.

В итоге можно прийти к выводу, что для лидерства России в мировой экономике следует уделить большое внимание стимулированию развития инноваций через университеты. Попытки регулирования, сделанные до настоящего времени, не показывают значительного результата по сравнению со странами лидерами в этом вопросе и требуют пересмотра, а может даже и реформ. Единственным, более-менее уместным в этом случае решением,



является трансформация на уровне отдельно взятого университета. Но что присуще большинству научно-исследовательских вузов, так это проблемы, связанные с оторванностью НИР от реального сектора бизнеса и экономики.

### **1.1 Интересы внутренних стейкхолдеров**

Прибыль, как результат коммерциализации научной деятельности, может служить источником дальнейших исследований и разработок. В этой системе в выигрыше все:

- бизнес-сообщество получает инновационный продукт и/или технологию, которая обеспечивает честное конкурентное преимущество не только на местном, но и на глобальном рынке, снижение издержек на научно-исследовательские работы и опытно-конструкторские разработки посредством аутсорсинга процесса;

- университет приобретает дополнительный источник дохода за счет долевого контракта (между университетом и разработчиками), партнерские отношения с бизнес-сообществом, репутацию самого высшего учебного заведения как общественно значимого и практико-ориентированного, повышение привлекательности научной деятельности среди студентов и снижение зависимости от государственных субсидий и грантов;

- разработчики получают дополнительную мотивацию работы над проектами, так-как дополнительное денежное вознаграждение будет зависеть от их результата, проекты будут иметь значение для общества и реализовываться на их глазах, приобретать положительную репутацию для потенциального работодателя;

- государство увеличивает свой доход за счет улучшения экономики и благодаря развитию бизнес-сообщества, привлекает больший интерес инвесторов вкладываться в развитие страны, улучшает имидж во внешней политике, создает рабочие места.

В таблице 2 более конкретно представлены стейкхолдеры и их интересы на цифровой платформе – агрегаторе [8].

Таблица 2 – стейкхолдеры и их интересы на цифровой платформе - агрегаторе

Стейкхолдеры	Интересы на цифровой платформе - агрегаторе
Разработчик	<ul style="list-style-type: none"> <li>– поиск аналогов по патентной базе;</li> <li>– оценка коммерциализации проекта;</li> <li>– поиск партнера;</li> <li>– защита интеллектуальной собственности;</li> <li>– продвижение имиджа новатора.</li> </ul>
Заказчик	<ul style="list-style-type: none"> <li>– поиск технологии;</li> <li>– краудсорсинг инноваций.</li> </ul>
Университет	<ul style="list-style-type: none"> <li>– поиск заказчика;</li> <li>– поиск бизнес-идей;</li> <li>– шеринг оборудования и кадров;</li> <li>– экспертную оценку технологии;</li> <li>– реклама разработчиков.</li> </ul>
Государство	<p>Мониторинг и качественная оценка:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– количества и прироста инноваций;</li> <li>– доли инноваций в показателе валового регионального продукта;</li> <li>– прорывных технологий.</li> </ul>

На рисунке 1 продемонстрировано условное распределение знаний и денежных потоков между основными стейкхолдерами. Как видно из рисунка, университеты являются основными источниками генерации знаний для бизнеса и государства. Они же в свою очередь получают поддержку от государства в виде грантов, государственных субсидий, а от бизнес-сообществ – дополнительное финансирование за счет сотрудничества.

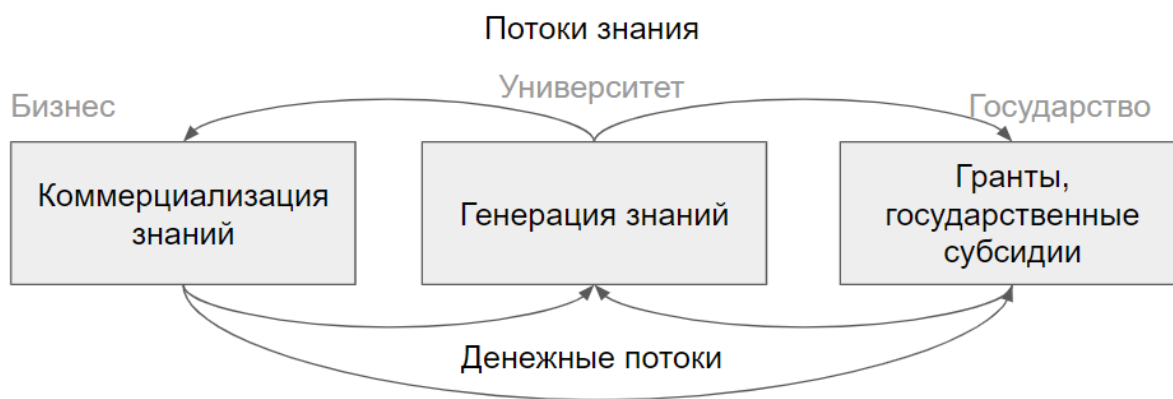


Рисунок 1 – распределение знаний и денежных потоков между основными стейкхолдерами

Для лучшей взаимосвязи Университета с такой системой, которая бы объединяла научное и бизнес-сообщество путем поиска заказчиков и предоставления им портфолио научной группы, их достижений и продукта, который они готовы разработать, необходимо чтобы она входила в нее и являлась подсистемой. При этом эти структуры должны образовать инновационную экосистему, что приведет к повышению качества внутренней коммуникации [4].

Проведенный анализ цифровых платформ трансфера технологий в России, показал, что наиболее важной функцией для разработчиков является доступность финансовых ресурсов. К ним может относиться: прямое финансирование инвесторов, венчурное финансирование, грантовая поддержка, средства из фондов поддержки инноваций и др. А нефинансовые ресурсы практически недоступны, за исключением центров трансфера технологий, которые требуют дополнительные коммуникации вне сайта. Вдобавок цифровая среда накладывает ряд ограничений на сервисы, которые требуют физического присутствия от разработчиков для доступа, например, к квалифицированному персоналу или экспериментальным площадкам.

С одной стороны, существует огромное количество технологий во всевозможных базах данных, которые представляют интерес научного сообщества, но с другой стороны нет представлений интересов потребителей

(т.е. заказчиков, компаний промышленности), что искажает реальную потребность рынка и проблем экономики, и ведет к расхождению ожиданий каждого из участников. В данном случае потребности государства вполне удовлетворяются в зависимости от степени участия его институтов в создании информационного ресурса и доступа к базам данных и к агентам бизнес-среды.

Цифровые платформы снижают стоимость поиска партнеров, делая этот хаотичный инновационный рынок более прозрачным и открытым, собирая информацию с каждого подразделения, а также каждого отдельно взятого сотрудника и преподавателя. Но в тоже время существует открытым вопрос систематизации управления процессов трансфера технологий и их мониторинга, которые влекут к снижению эффективности стимулирования государством внедрения в экономику инноваций [8].

В эпоху цифровых коммуникаций открываются знания, которые раньше были не доступны участникам трансфера технологий. В связи с этой тенденцией у них появляется потребность в их представлении в наиболее удобном и систематизированном виде. Сайт агрегатор вполне отвечает этим запросам. Цифровые платформы снижают стоимость поиска партнёров и отражают реальные потребности рынка, но полностью не заменяют учреждения, требующие физического присутствия.

## **1.2 Российский опыт трансфера технологий**

На сегодняшний день в Российской Федерации существует около 100 ЦЦТ, призванные быть посредниками между наукой и бизнесом, помогая и осуществляя трансфер технологий из научно-образовательной сферы в индустрию, но Жарова Е.Н., Агамирова Е.В. [9] в своей статье отмечают, что этот процесс не носит системного характера, и после прекращения получения субсидий со стороны государства либо оказывают лишь услуги консультаций, либо вовсе закрываются, при этом имея весь потенциал быть самостоятельным безубыточным учреждением.

Неразвитость инфраструктуры (бизнес-инкубаторы, технопарки, ЦТТ, инжиниринговые центры и др.) в России, направленной на развитие инноваций, является главным образом фактором, тормозящим уже имеющиеся и существующие инструменты и механизмы, направленные на научно-техническое стимулирование и развитие [10].

Жарова Е.Н., Агамирова Е.В. выделяют 4 основные барьера, которые снижают эффективность трансфер технологий в университетах:

1. Маленький спрос на научные разработки у бизнес-сообщества;
2. Наука делается ради науки, а не из реальных потребностей производства и промышленности;
3. Слабый уровень коммерциализации научных разработок;
4. Отсутствие соответствующей инфраструктуры, направленной главным образом на коммерциализацию [10].

Прежде чем приступить к анализу российского опыта, стоит различить термины «трансфер» и «коммерциализация» технологий. Согласно определению Сколковского института науки и технологий – Skoltech, «трансфер технологий — это передача навыков, знаний, образцов, методов производства, а также материальных объектов от создателей и разработчиков более широкому кругу пользователей, с тем чтобы они и далее развивали и использовали технологии для создания новых продуктов, процессов, приложений, материалов или услуг на благо общества» [11].

Для эффективного трансфера технологий необходимо:

- публиковать научные статьи;
- выводить студентов на рынок труда;
- обмениваться опытом на конференциях;
- строить крепкие взаимоотношения с индустрией.

А, согласно тому же источнику, «Коммерциализация технологий – это процесс или цикл создания и продвижения нового продукта, услуги или способа производства на рынке» [11].

Таким образом, трансфер технологий не приносит напрямую доход, а является лишь этапом в процессе коммерциализации технологии. Поэтому его целью является передача технологии в другие организации, где из нее сделают коммерческий продукт. А целью коммерциализации является извлечение из технологии прибыли.

В Skoltech технологии, произведенные в университете, оформляются студентом в виде стартапа, либо передаются лидерам индустрии, имеющим опыт и в схожей индустрии бизнес. При этом права на интеллектуальную собственность закрепляются за самим вузом, только лишь в случае студенческих диссертаций и научных публикаций это правило исключается. Если же разделять коммерциализацию на отдельные процессы, то теряется связь науки и бизнеса (рис. 2).



Рисунок 2 – Схема коммерциализации технологий и получение дохода [11]

В России интеллектуальная собственность слабо защищена, а патентный процесс – это простая формальность с небольшими стандартами, а также чрезмерная концентрация на формальных процедурах. Только малой доле патентов находится практическое применение, когда изобретения

коммерциализируются.

Инновации призваны привносить какие-либо новшества в процесс, тем самым обновляя систему и повышая ее эффективность. Но их можно называть инновациями только тогда, когда новшества получают широкое распространение и пользуются спросом у конечных потребителей. Успех же наступает в тот момент, когда они генерируют доход и возвращают потраченные инвестиции, а успешное завершение проекта наступает после перехода точки безубыточности.

В своей статье Тихомирова О. Г. [12] интерпретирует модель коммерциализации технологии в замкнутую цепочку жизненного цикла, где «смерть» прошлой технологии знаменует «рождение» новой, но новая появляется раньше, поэтому этот вид деятельности является высокзатратным, но окупающимся в будущем. Важно понимать, что результаты науки могут приносить прибыль, но наука сама по себе в чистом виде нет (рис. 3).

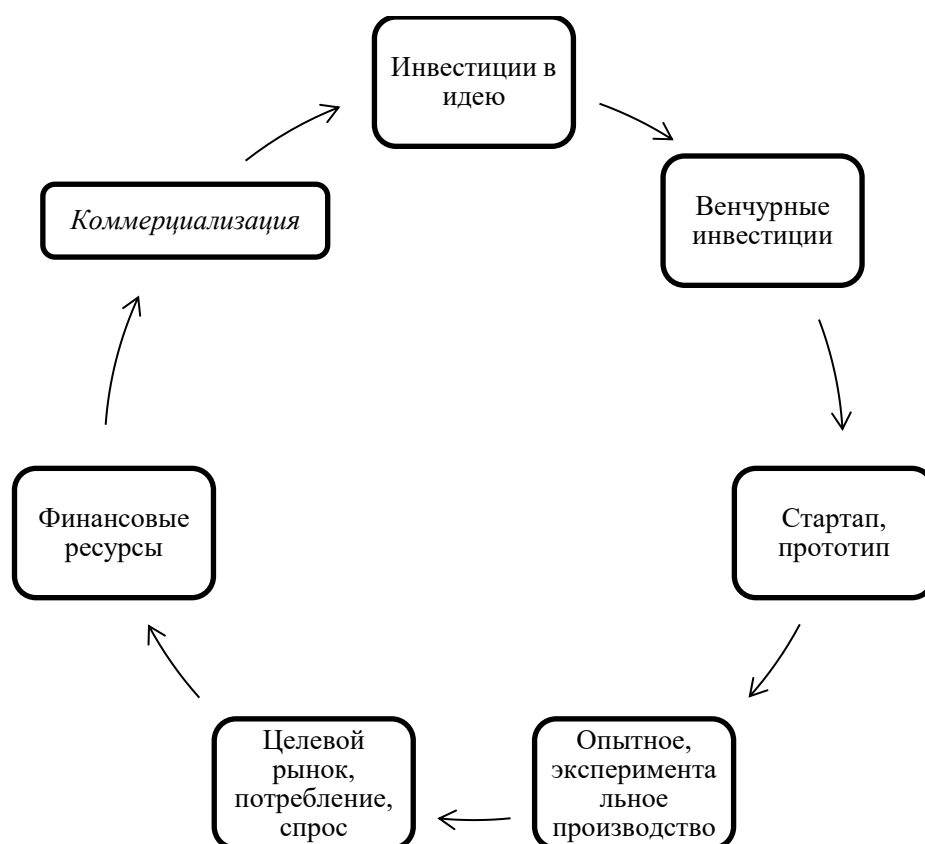


Рисунок 3 – Базовая модель коммерциализации [12]

В России большая часть трансфера технологий приходится на университеты. Для нее это дополнительный доход, пополнение научной базы и создание новых рабочих мест, но Жарова Е. Н., Грибовский А. В. [13] в своей статье указывают, что на сегодняшний день в стране не существует конкретных способов мониторинга, контроля и повышения эффективности трансфера технологий.

Комплексность процесса трансфера технологий не позволяет количественно оценить эффективность проекта. Поэтому предлагается альтернативная методика, основанная на учете общедоступной информации и анализа статистических данных о покупке, продаже и текущем состоянии заключённых договоров о патентах и лицензиях. По этим данным авторы статьи провели свой анализ и сделали вывод, что эффективность трансфера технологий в России на сегодня неуклонно падает.

Существует четыре основных модели развития технологий в России [14]:

1. государственные контракты и исследовательские гранты;
2. деловые контракты;
3. стартапы;
4. лицензирование.

По значению коэффициента изобретательской активности (Киа) за 2019 год Томская область занимает 4-е место (Киа=3,54) после Санкт-Петербурга, Москвы и Московской области [14].

Инновационная политика в России больше направлена на реализацию научных проектов в университетах и стимулирование изобретателей и исследовательских групп к самостоятельному поиску возможностей для коммерциализации технологий. Однако ученый-бизнесмен – редкость в России, как и везде в остальном мире. Ученые не очень хорошо знают рыночные условия, не могут определить рыночную стоимость собственных изобретений и почти всегда не могут превратить технологию в товарный продукт.



Промышленность России не знакома с технологиями, разработанными в университетах. Даже когда промышленная компания заинтересована в технологиях университета, университет просто не готов работать с компанией. Обычно это происходит потому, что университет не понимает правила игры, не имеет квалифицированных экспертов, которые могут управлять диалогом между наукой и бизнесом, и не имеет сильных проектных команд, способных «упаковывать» инновационный проект для нужд отрасли.

Одной из сложностей, сдерживающих Россию, является подготовка технологических предпринимателей, проектных команд и инновационных менеджеров в ее университетах. В России нет хорошего бизнес-образования. В большинстве случаев преподаватели в бизнес-школах никогда не были в промышленности и не имеют опыта работы с проектами, которые обычно предпринимают предприятия, однако это спорное утверждение. Хотя это и сложно, в России можно привлечь капитал. Инвесторы по всему миру предпочитают выбирать сильные команды вместо хороших (даже разрушительных) технологий, потому что без хорошей проектной команды технология не может быть превращена в продукт, приносящий прибыль.

В России исследовательская деятельность ведется с постановки конкретной цели коммерческого использования, но на практике так не всегда случается, когда цель достигается так, как задумывалась. Однако следующее должно стать правилом любого ученого и изобретателя: обеспечить надежную правовую защиту и лицензировать идею (начать бизнес), чтобы другие не начали ее использовать и не начали зарабатывать на этом деньги, или просто изобретать и получать за это роялти, только в таком случае исследования чаще всего будут далеки от реальной экономики [15].

В 2020 году Национальный исследовательский Томский политехнический университет, согласно указу «Распоряжение Правительства РФ от 22.02.2020 № 398-р о распределении субсидий ведущим университетам в целях повышения их международной

конкурентоспособности» [16], получил субсидии в размере 437.891,9 тысяч рублей, предоставляемые из федерального бюджета на государственную поддержку ведущих университетов Российской Федерации в целях повышения их конкурентоспособности среди ведущих мировых научно-образовательных центров в рамках федерального проекта «Молодые профессионалы (Повышение конкурентоспособности профессионального образования)» национального проекта «Образование».

Тем не менее, существует и другой взгляд на поощрения университетов выделением дополнительно бюджета государством на развитие инноваций: «российские вузы не могут догнать ведущие мировые университеты, и, несмотря на большие деньги, потраченные на «гонку за лидером», возникла идея, что лучше не дышать пылью, поднятой конкурентами, а обогнать их на вираже, т.е. использование идеи университета 4.0.» [17].

Главной задачей ЦТТ должно быть умение вести проекты от начала и до конца, но с последним возникает проблема. Есть мнение, что государство должно оказывать поддержку в виде дополнительных субсидий на конкурсной основе среди других ЦТТ, опираясь на их текущие достижения, как это уже практикуется, например, в Англии [18], однако с тем же самым может и помочь бизнес, также в виде принятия нормативно-правовых актов, регулирующих передачу прав от университета к предприятиям. При этом сами ЦТТ должны минимизировать зависимость от субсидий государства, а больше надеяться на собственный доход, совмещая эти два источника инвестиций [9].

### **1.3 Зарубежный опыт трансфера технологий**

Ведущие технологические страны, такие как США, Великобритания, Германия и Китай уже давно применяют в университетах практику, основанную не только на подготовке кадров, но и на формировании

опережающей экономической среды на 5–10 лет и создании компаний-флагманов глобального бизнеса в новых индустриях.

Рост экономики знаний напрямую зависит от инновационной деятельности не только крупных, но и от малых и средних коммерческих предприятий, однако с этим ситуация в России не однозначна и существенно ниже тех показателей, которые были заявлены в Указе Президента России от 7 мая 2018 г. №204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» [19].

В рейтинге «Reuters Top 100» объявлены самые инновационные университеты Европы в 2019 году [20] – среди них нет российских вузов, это указывает на низкий уровень инновационности и отсутствие «эталонных» примеров и практик в наших университетах, которые бы были адаптированы под российские реалии и успешно проявили себя. Поэтому стоит обратить внимание на зарубежные практики по повышению инновационности и монетизации трансфера технологий.

«На протяжении последнего десятилетия в России было предпринято множество попыток активизировать инновационную деятельность российских организаций, однако зачастую успешность созданных институтов угасала по мере прекращения государственной поддержки, но главной причиной, являются низкие доходы» [21].

В Великобритании, например, уже существуют такие инструменты и практики финансирования и поддержки университетов, как инновационный ваучер (табл. 3), центры-катапульты (табл. 4), Фонд партнерских научно-исследовательских инвестиций (табл. 5), которые успешно себя проявили.

Они позволяют выстраивать долгосрочные партнерские отношения между коммерческими и образовательными организациями, а также реализуются по-настоящему востребованные рынком проекты и имеющие определенно заинтересованных лиц в частном секторе.

Использование нескольких инструментов с разными функциями позволяют университетам более гибко подходить к этому вопросу и

фокусировать свои усилия только на необходимых в текущий момент потребностях.

Таблица 3 – Инновационный ваучер

Главная идея	Получаемые привилегии
– выделяется ваучер (определенная сумма средств) на целевое использование в местном университете для решения конкретных задач предприятия	– упрощение юридического оформления необходимых бумаг; – экономия времени и комиссионных средств за транзакции.

Таблица 4 – Центры-катапульти

Главная идея	Получаемые привилегии
– сеть британских предприятий и научных организаций, которые организуют центры совместной работы с целью создания пространства, объединяющего бизнес и науку; – дают возможность проведения полномасштабной коммерциализации научно-исследовательских работ.	– есть доступ к экспертному мнению и техническим ресурсам; – предоставляется возможность совместного решения проблем и разработки новых продуктов и услуг в коммерческих масштабах; – снижение рисков фактора инновационности продукта; – создание новых рабочих мест; – расширение инновационных возможностей страны.

Таблица 5 - Фонд партнерских научно-исследовательских инвестиций

Главная идея	Получаемые привилегии	Условия финансирования
– цель фонда поощрять стремление университета к коллаборации с другими организациями	– увеличение притока дополнительных инвестиций в высшее образование; – расширение научно-исследовательской базы.	• наличие инвестиций в проект от внешних партнеров, размер которого в два раза должен быть больше получаемого от государства.

Одним из недавно введенных правительством Великобритании в 2017 году инструментов был закон о высшем образовании и исследованиях. Согласно нему в апреле 2018 было учреждено правительством создать Национальное агентство исследований и инноваций Великобритании (UK Research and Innovation – UKRI). Один из девяти Советов, а именно Research England, стал выполнять функцию по обмену научными знаниями. И цель этого совета – финансирование для поддержания и сохранения существующей научно-исследовательской базы. Примечательным остается то, что средства могут пойти на [22]:

- зарплату сотрудников;
- содержание библиотеки;
- обновление информационной инфраструктуры;
- поддержку фундаментальных исследований;
- повышение квалификации молодых ученых.

Особое внимание уделяется инструменту (Research England), потому что по сравнению с другими вариантами финансирования (инновационный ваучер, центры-катапульти, фонд партнерских научно-исследовательских инвестиций), которые приводились ранее, здесь существует интересный механизм получения финансирования, который стимулирует взаимодействие

с малым и средним предприятиями, а направления исследований рекомендуются правительством.

При расчете баллов фиксируется деятельность университета за последний год, сравнивается с деятельностью за последние три года, при этом, если доход был получен от сотрудничества с бизнес-сообществом, то вес удваивается. Приветствуется открытость в управлении. В пятилетнем плане университета должны быть изложены намерения для реализации запрашиваемых средств, которые должны составлять половину той суммы, которые собирается вложить компания партнер.

Другая страна Европы, которая показывает хорошие результаты в трансфере технологий университета, – это Германия. Она применяет различные инструменты поддержки НИОКР. Особенностью является разная градация по времени финансирования (кратко-, средне- и долгосрочное) со стороны правительства, которое по закону не имеет права определять основные направления и цели научных исследований.

Один из ведущих университетов Германии – технологический институт Карлсруэ (KIT) – является активным сторонником создания Объединённых исследовательских центров (SFB). Идея SFB состоит в том, что они могут создаваться одним или несколькими университетами, с последующим финансированием на период до 12 лет. Но все-таки большинство немецких университетов имеют свои структурные подразделения, в которых ведутся целенаправленные работы по трансферу технологий [23].

Однозначно лидерами коммерциализации своих технологий являются университеты США, которые имеют четкую систему партнерства между наукой, бизнесом, правительством и источниками капитала. В таких университетах эксперты оценивают коммерческую жизнеспособность изобретения, и если оно не пригодно, то изобретение возвращается в процесс НИОКР для уточнения (если оно не отменено). Как правило, университеты США не имеют своих собственных экспертов по патентам и нанимают

внешних, что доказало свою эффективность на практике.

В случае если изобретение коммерчески жизнеспособно, то оно патентуется университетом (в США это может стоить от 10 000 до 25 000 тысяч долларов). После этого проводится исследование рынка и готовится коммерческое предложение. Далее заключается лицензионное соглашение между университетом и действующей или начинающей компанией.

Согласно лицензионному соглашению, лицензиат (компания, получившая лицензию) выплачивает лицензиару (университету) фиксированные платежи – роялти. Если лицензионное соглашение заключается с начинающей компанией, которая не может позволить себе платить роялти, зачастую университет становится владельцем акций новой компании.

В своей работе Sideri K., Panagopoulos A. отмечают, что на сегодняшний день некоммерческие университеты, т.е. те, которые в форме своего учреждения не могут иметь в качестве основной цели своей деятельности извлечение прибыли и не распределяют полученную прибыль между участниками, все больше стремятся получать доход от своих изобретений, в связи с этим создается напряжение у научного персонала в том, что должно меняться мышление на предпринимательское, а когда дело доходит до коммерциализации продукта они чувствуют себя неловко.

Еще их опасения связаны с тем, как давление на патенты может искажать исследовательские приоритеты за счет фундаментальных исследований и отвлекать внимание преподавателей от деятельности, наиболее подходящей для их навыков, заставляя университеты вести себя как фирмы.

Другие опасаются, что патентование в университетах может ограничить общение с коллегами, повысить секретность, удержание данных и неизбежно ограничить распространение знаний. Взгляды преподавателей на преимущества коммерциализации и их роль в этом процессе могут препятствовать или даже саботировать передачу технологий.

Однако укрепления доверия между исследовательской группой и лицом, отвечающим за интеллектуальную собственность (ИС) в некоммерческом университете недостаточно. Уже давно стало необходимым одновременно обучать преподавателей пониманию рыночных проблем и процедур, которые многие принимают как должное, например, почему и когда нужны патенты для коммерциализации изобретательских изобретений.

Чтобы позволить ученым укреплять свои предпринимательские навыки и способности, а также лучше понимать потребности предприятий и промышленных организаций, предпринимательские университеты предлагают соответствующие программы обучения и обмена и принимают стратегии сотрудничества между университетом и промышленностью. Когда ученые не понимают, как работают рынки, они, скорее всего, не смогут оценить коммерческую значимость или ценность своей ИС и, следовательно, будут менее склонны участвовать в передаче технологии [24].

Авторы статьи, Boh W.F., De-Naan U., Strom R., считают, что в процесс трансфера технологий должны активно привлекаться аспиранты, поощряя их рассматривать коммерциализацию технологий как вариант карьеры, потому что они достаточно подкованы знаниями и хорошо мотивированы. Плюс в настоящее время в Соединенных Штатах существует избыток выпускников PhD, и поэтому им необходимо определить варианты карьерного роста за пределами академических кругов. Передача технологий в университетах исторически не приводила к финансовым выгодам в большинстве учреждений [25].

В другой работе Chirgui MZ., Lamine W., Mian S., Fayolle A. пытались понять, как и почему некоторые инкубаторы более успешны, чем другие, для создания новых научно-технических фирм, но из-за комплексности самого процесса трансфера технологий сложно выделить какой-то один фактор с максимальным влиянием на его эффективность. Однако набор квалифицированных и хорошо обученных специалистов по инкубаторам увеличивают большую склонность к образованию во Франции «новых



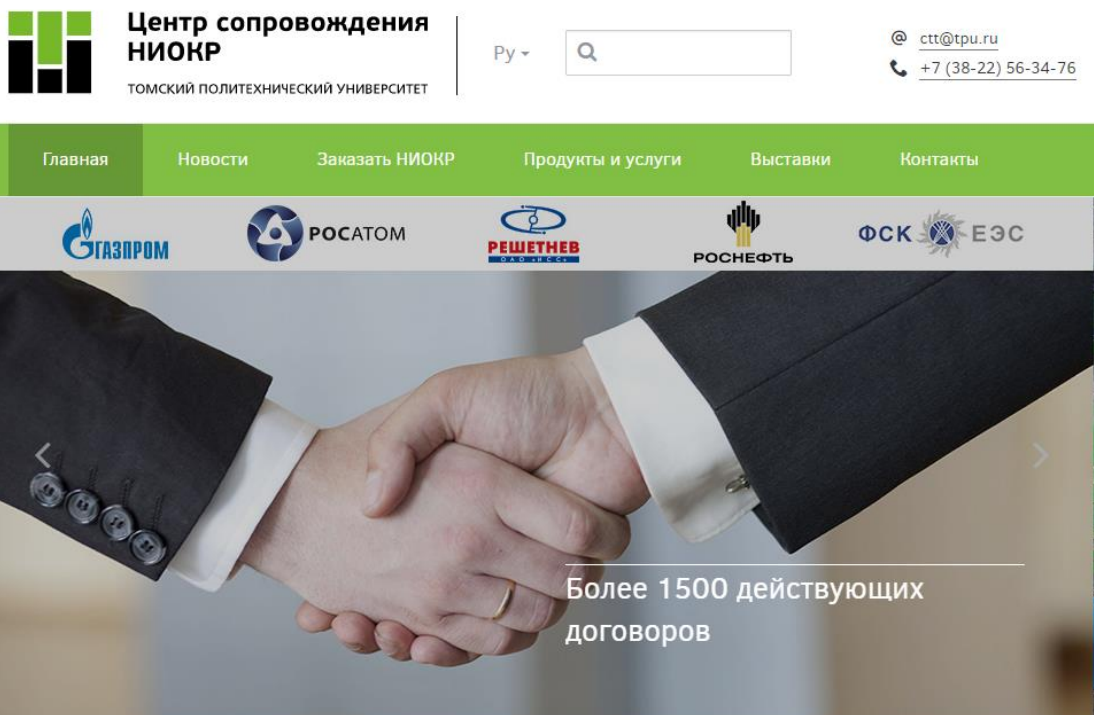
научно-технических фирм» (new science and technology-based firms (NSTBF)). Также важным аспектом успешности является необходимость постоянной финансовой поддержки со стороны правительства и бизнес-ангелов, сетей, включая исследования, финансируемые отраслью, прочные связи между академией и промышленностью [26].

#### **1.4 Трансфер технологий в ТПУ**

В Томском политехническом университете существовал Центр трансфера технологий (ЦТТ), который был создан на базе Инновационно-технологического центра (ИТЦ) на основании решения Ученого Совета от 02.03.2010 г. приказом ректора № 16/од от 05.03.2010 г. (ИТЦ создан в ТПУ в 2002 г.). Целью деятельности Центра было привлечение в университет внебюджетных средств за счет коммерциализации технологических и научно-технических разработок с соблюдением баланса интересов всех участников процесса инноваций: университета, автора, производителя и инвестора [27].

Поставленные задачи и основные направления деятельности полностью отвечают классической модели функционирования ЦТТ, но позднее был создан Центр сопровождения НИОКР в результате реорганизации Центра организации НИОКР и Центра трансфера технологий по приказу ректора № 103/од от 28.08.2016 г. [28].

В результате функции центра сузились, что привело к уменьшению эффективности трансфера технологий в университете и его откат к модели «научный магазин», где бизнес-индустрия должна сама делать заказ или выбирать из имеющегося в каталоге (рис. 4), а в итоге все сводится к оказанию консультационных услуг и аудиту [29].



## Продукты

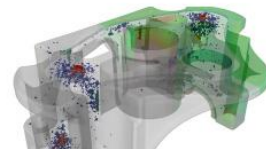


Рисунок 4 – навигация сайта Центр сопровождения НИОКР при ТПУ (см. вкладки заказать НИОКР, Продукты и услуги) [29]

Наибольшую эффективность ЦТТ достигают при модели «предпринимателя» (рис. 5), где сами центры ищут потенциальных заказчиков конкретного продукта в результате анализа спроса и ёмкости рынка и доводя продукт до коммерческой жизнеспособности, что неоднократно зарекомендовало себя за рубежом в инновационных странах [9, 30].

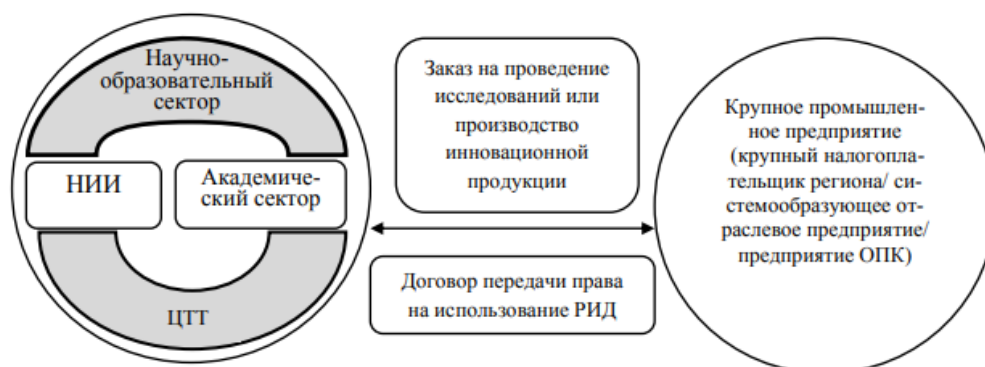


Рисунок 5 – Схема взаимодействия ЦТТ – «предпринимателя» и предприятия – заказчика [30]

В действительности существует нехватка кадров, обладающих компетенциями коммерциализации продукта и организации процесса трансфера технологий, поэтому на помощь ЦТТ должны прийти сами высшие учебные заведения или инжиниринговые центры, которые должны дополнять ЦТТ, проводя в них прикладные научные исследования, проектирование прототипа, техническое и экономическое обоснование проекта и подготовка всей необходимой документации [30].

Подходящий под реалии города Томска, с насыщенной концентрацией университетов, является взаимодействие вузов с юридическим лицом (ЦТТ) (рис. 6) [31].

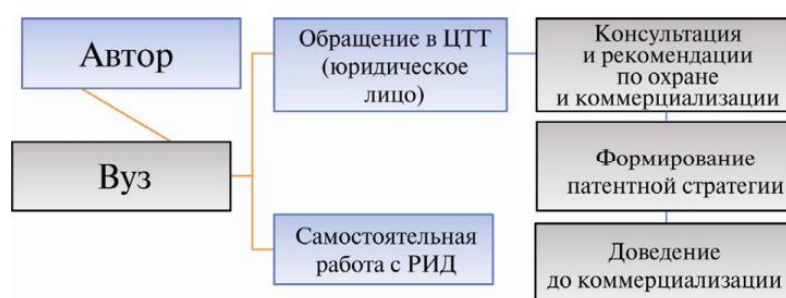


Рисунок 6 – Процесс взаимодействия вуза с юридическим лицом (центром трансфера технологий) [31]

С развитием научного и учебного потенциала Томского политехнического университета повышается его конкурентоспособность и привлекательность. Существует определенная зависимость (рис. 7) роста

активности университета на образовательном рынке с ее поддержкой, и чем она выше, тем меньше шансов на получение государственной помощи [32]. «За успех приходится платить». И в данном случае «платой» является снижение роста субсидий на единицу научного потенциала, что может заставить администрацию университета задуматься о стратегии частичного замещения бюджета страны на иной доход, например, на прибыль от коммерциализации научной деятельности.

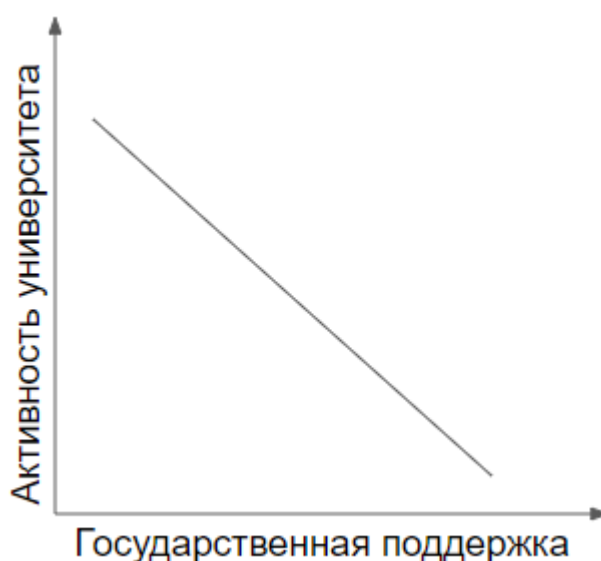


Рисунок 7 – абстрактная иллюстрация зависимости активности университета и поддержки от государства [32]

Организационная структура инновационной деятельности в ТПУ (рис. 8) имеет существенный недостаток, а именно – различие целей и задач Центра трансфера технологий и Центра коллективного пользования научным оборудованием. При этом «университет заявляет о придании особого значения самостоятельной деятельности научных и образовательных подразделений при поддержке со стороны инфраструктуры», а «ключевым элементом завершающей стадии инновационного процесса являются малые инновационные предприятия, созданные с долевым участием университета в их уставном капитале» [33].

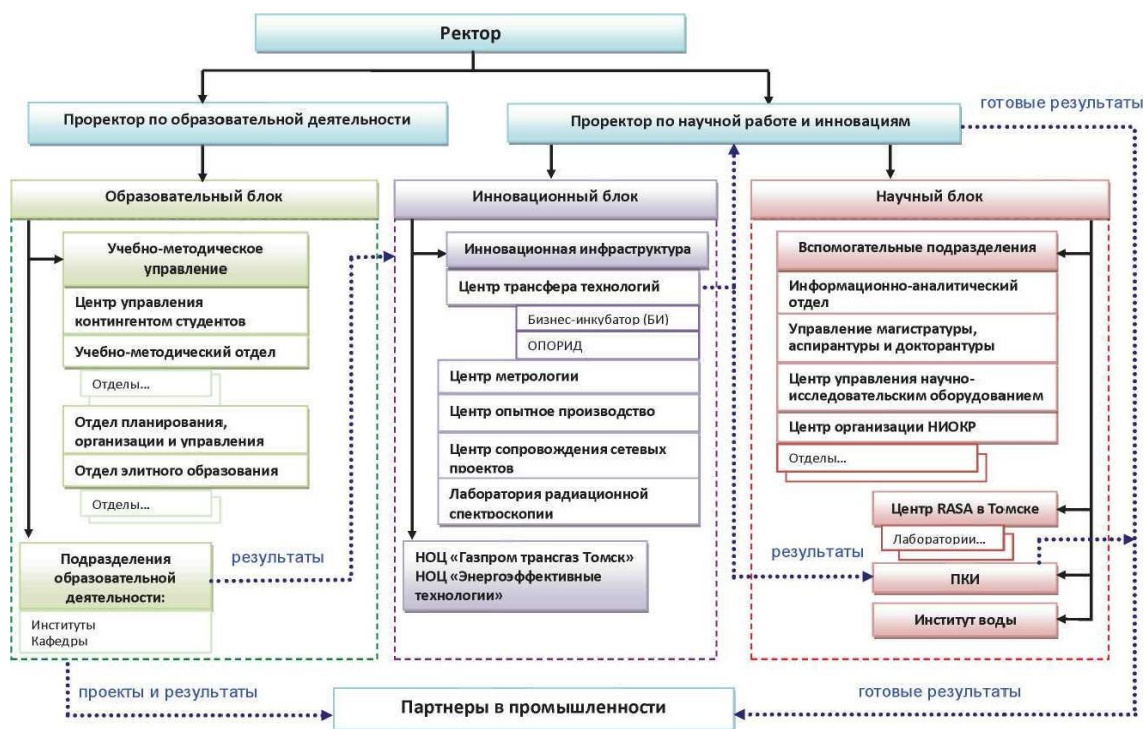


Рисунок 8 – неофициальная организационная структура инновационной деятельности в ТПУ [33]

Таким образом, процессы коммерциализации научно-исследовательской работы в ТПУ с участием Центра трансфера технологий были больше сфокусированы на создании все больших центров и отделов, чем на выстраивании единой цепочки трансфера технологий, а научным группам приходится отвлекаться от научной деятельности и самостоятельно искать внешних партнеров из других вузов (если являются таковые связи у руководителей научных групп) и заказчиков из бизнес-сообщества.

В настоящее время функциями существующего Центра сопровождения НИОКР являются:

- проведение анализа научно-технических и технологических работ подразделений университета;
- обеспечение участия университета в Программах инновационного развития;
- взаимодействие с Технологическими платформами и Кластерами с целью формирования и продвижения проектов НИОКР Университета;

- взаимодействие и сотрудничество с промышленными предприятиями, средним и малым бизнесом с целью активного формирования и продвижения проектов НИОКР университета;
- сопровождение и контроль выполнения НИОКР, проектов и работ по хоздоговорной деятельности;
- формирование и предоставление отчетов о хоздоговорной деятельности университета;
- обеспечение функционирования системы способствующей повышению эффективности выполнения НИОКР, проектов и работ по хоздоговорной деятельности на базе информационно-программного комплекса;
- организация выставочной деятельности ТПУ [34].

На практике все вышеописанные функции не исполняются в полной мере, а сам Центр не заинтересован в том, чтобы инициировать переговоры с научными руководителями (только, если они сами к ним обратятся), результаты работы Центра нигде открыто не публикуются, только есть возможность оценить их по итогам анализа, проведенного в ТПУ учёным советом и решения, принятого по вопросу: «Итоги научно-исследовательской и инновационной деятельности 2017 г. и задачи на 2018 г.», где были выделены вызовы, с которыми вузу необходимо справиться и найти пути их решения. Эти вызовы остаются актуальными и в 2021 году. С точки зрения коммерческого и проектного потенциала наиболее важными показались следующие проблемы [35]:

- низкий процент выполнения заданий по привлечению средств от научной деятельности: по программам и грантам остался на уровне 2017 года по сравнению с 2018; по хозяйственным договорам и зарубежным контрактам уменьшился более чем на 30% (по сравнению с 2017 годом);
- отсутствие междисциплинарных команд для выполнения крупных научно-технических проектов;

– неэффективная система коммерциализации разработок и трансфера технологий ТПУ.

Описанные выше вызовы университета обозначают то, что ответственная за трансфер технологий структура в ТПУ не справляется со своими обязанностями. Она требует пересмотра как самой организации, так её взаимодействия с другими организациями и структурами, функциональных обязанностей и в целом цепочки трансфера технологий.

## **2 Модели организационной системы трансфера технологий**

### **2.1 Кооперативные государственные университеты земли Баден-Вюртемберга**

Политические деятели земли Баден-Вюртемберг, Германия, определили, что существует потребность в новом методе обучения, который напрямую повлияет на студентов, которые пытаются изучить обязанности и ответственность, которые промышленность желает в сегодняшнем высокотехнологичном и все более глобальном мире. Поэтому в 1972 году три всемирно известные организации: Bosch, Daimler Benz и SEL в сотрудничестве с Торговой палатой земли Баден-Вюртемберг инициировали инновационную и весьма успешную систему академического обучения на университетском уровне. Они намеревались создать модельную программу для «Работа-интегрированного обучения» (WIL). Позднее такие университеты стали называть DHBW (Кооперативный государственный университет земли Баден-Вюртемберга).

Университет DHBW позволяет студентам несколько раз перед выпуском чередовать работу и производственный опыт. Каждые три месяца студенты чередуются между производством и университетом. Цель этого метода обучения - обеспечить тесную взаимосвязь между теоретическими и практическими этапами обучения, чтобы студенты могли на практике испытать принципы, упомянутые в классе.

Университет DHBW в настоящее время работает с более чем 10 000 организаций различного размера, представляющих различные дисциплины. Эти организации включают в себя как национальные, так и дочерние компании международных организаций и работают с университетом в качестве партнеров. Большинство этих организаций расположены в земле Баден-Вюртемберг [36].



Данная модель подходит наилучшим образом под реалии ТПУ. Часть структуры и описания бизнес-процессов будет взята, описана и адаптирована в подразделе описания самой концепции данной выпускной квалификационной работы.

## **2.2 Сеть наноцентров Фонда инвестиционных и образовательных программ**

Фонд инфраструктурных и образовательных программ (ФИОП) «РОСНАНО» – инструмент венчурной поддержки малых высокотехнологичных компаний и фирм, который создал сеть наноцентров в Российской Федерации. К их функциональным обязанностям относится содействие в коммерциализации идей, трансферу через бизнес-план и продвижению на рынке [37]. В таблице 6 кратко описаны основные характеристики наноцентров [38].

Таблица 6 – Краткое описание основных характеристик наноцентров

<b>Финансирование</b>	В проекты наноцентров вкладываются не государственные, а частные инвестиции. Часто в финансировании проектов участвуют фонды «Сколково» и «Фонд содействия инновациям».
<b>Профиль</b>	Высокотехнологичные стартапы в области микро- и наноэлектроники.
<b>Управление</b>	В команде с разработчиками должен быть предприниматель, который понимал бы как стартап будет зарабатывать и как устроен рынок. Если же такая роль в команде свободна, то сам наноцентр предлагает своих сотрудников из менеджмента.
<b>От идеи до инвестиций</b>	От идеи до принятия решения о том, чтобы инвестировать стартап проходит в среднем 3 месяца. В этот период времени проводятся 2 заседания инвестиционного комитета, экспертиза сторонними специалистами и совет директоров, который принимает окончательное решение.

В рамках академической среды данная модель (наноцентры) подходит только лишь от части, поэтому в следующем подразделе будут рассмотрены другие модели. Но, несомненно, она имеет ряд преимуществ: если стартап высоко-технологичный и рисковый, то его скорее всего профинансируют, нежели на других площадках при условии, что первое требование выполнено; скорость прохождения от этапа «идея» до этапа «финансирование»; предприниматель отвечает за рыночную составляющую и то, как стартап будет зарабатывать; финансирование за счет частных инвесторов.

### **2.3 Стартап-студии**

Стартап-студия – это модель развития инноваций, где проекты создаются, тестируются и развиваются группой опытных предпринимателей, которые работают в этой структуре, а также нанимают менеджеров. Группа основателей играет роль серийных предпринимателей, которые ведут и участвуют сразу в нескольких проектах, подходящих им по компетенциям, запуская и тестируя новые бизнес-модели и инновационные решения. Если применить данную модель в интересах государственных корпораций или крупного бизнеса в России, то это открывает возможности для создания инновационных проектов «на заказ» с учетом знаний и опыта, накопленных управляющей командой [39].

Стартап-студия – это организация, целью которой является как создание стартапов от стадии идеи, так и их развитие. Эта модель не что-то новое, а скорее дополненный улучшенный аналог существующих вариантов вывода новой разработки на рынок, таких как: бизнес-акселераторы, бизнес-инкубаторы, посевные венчурные фонды. Отличие от венчурных инвесторов состоит в том, что в процесс разработки идеи вкладывают помимо денежных, еще человеческие и управленческие ресурсы.

Таблица 7 – Сравнительный анализ структур, направленных на развитие инноваций

Характеристики	Стартап-студии	Бизнес-акселераторы	Бизнес-инкубаторы
Сроки работы с проектами	До 3 лет	До 6 месяцев	До 3 лет
Количество одновременно поддерживаемых проектов	Не более 10	Не более 20	Не более 100
Финансовые условия резидентства	Передача инвестору доли, если нет самофинансирования	Взнос за участие в конкурсе; передача инвестору до 25% в бизнесе; фиксированные и дополнительные текущие затраты	Фиксированные текущие затраты
Основные инвестиционные стадии проекта	Предынвестиционная	Предынвестиционная	Инвестиционная
Инвестиционная привлекательность в качестве объекта бизнеса	Привлекательны для инвесторов	Привлекательны для инвесторов	Малопривлекательны для инвесторов
Уровень бюрократизма	низкий	высокий	средний
Уровень ликвидности венчурных инвестиций	высокий	средний	низкий
Ресурсы, вкладываемые в проект	Инвестиционные, управленческие, человеческие	Инвестиционные, консалтинговые и наставнические	Имущественные, консалтинговые
вовлеченность в реализацию проекта	Высокая	средняя	низкая
Неизменность команды	высокая	низкая	средняя

В таблице 7 представлен сравнительный анализ, стартап-студии и других структур [39, 40, 41], которые занимаются развитием инновации.

В стартап-студию не приходят с уже развитым проектом, могут прийти с идеей, но чаще всего группа предпринимателей берет проекты из незанятых ниш и продвигает, сами проекты или копирует успешные идеи из-за рубежа и использует на местном рынке, затем формируются команды для поддержки и продвижения проекта. Бизнес-модели тестируются, создаются минимально жизнеспособные продукты (MVP), после чего стартапы продаются, а предприниматель, помимо фиксированной заработной платы, получает свою долю от продажи, которая чаще всего составляет не более 20% от уставного капитала стартапа.

Отличие стартап-студий от корпоративных акселераторов заключается в том, что требуется меньше бюрократии, а бизнес-процессы упрощены, что ведет к большей свободе и творчеству, уменьшению количества согласований между различными подразделениями, увеличению частоты встреч и коммуникаций с потенциальными бизнес-заказчиками. Другое преимущество стартап-студий состоит в том, что ключевые сотрудники, участвующие в нескольких проектах, не меняются, что позволяет им совершенствовать навыки эффективного тестирования инновационных решений.

Из сравнительного анализа видно, что у стартап-студии лучше характеристики по сравнению с бизнес-инкубатором и бизнес-акселератором: оптимальный срок работы с проектом (1-3 года), если меньше года или год, то стартап не успеет развиваться и большой риск неуспеха, больше трех лет – он будет убыточным; в сравнении, небольшое количество стартапов, это позволит более качественно проработать каждый, соответственно шансы на продажу стартапа тоже возрастут; основатели стартап-студии сами создают стартовый капитал из собственных средств, если же таковых не имеется, то участвуют на выставках как стартап и ищут инвесторов, привлекают денежные инвестиции, тут процесс не особо отличается от двух других структур; так как есть уже команда, состоящая из предпринимателей с опытом, и идеей, то это повышает инвестиционную

привлекательность для инвесторов; уровень бюрократии низкий, что было уже описано выше; уровень ликвидности венчурных инвестиций высокий, это значит, что быстрее можно продать сам стартап; больше вкладываемых ресурсов означает более высокую вовлеченность в реализацию проекта; неизменность команды аккумулирует навык быстрого тестирования идей, что ускоряет выход стартапа на следующий уровень жизненного цикла.

#### **2.4 Организация работы междисциплинарных проектных групп**

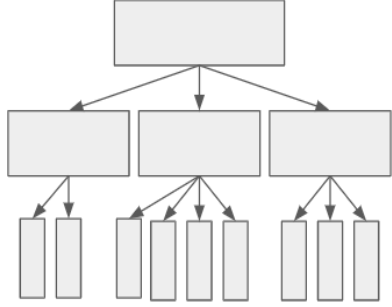
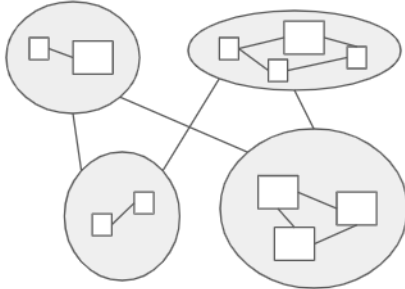
В результате проведенного анализа по аналогии с идеей и устройством стартап-студий и немецким опытом кооперативных государственных университетов ведения проектов студентами разработана модель организации системы трансфера технологий, адаптированная для ТПУ.

Внутри горизонтальной организации управления проектные группы способны быстро адаптироваться и самостоятельно формировать междисциплинарные взаимоотношения, что будет порождать новые более комплексные проекты. А также их исчезновения из-за краткосрочности условий динамичного рынка или отсутствия видимой работы исполнителей заказа с возможным преобразованием в другие проекты.

При вертикальной структуре затрудняется оперативная коммуникация сотрудников не только на разных уровнях иерархии системы, но даже на горизонтальной плоскости структуры из-за отсутствия прямых каналов связи. Менеджмент, построенный на иерархически организованной системе, редко приводит к прорывным инновациям в науке и образовании [15].

Изменения в структуре высшего учебного заведения потребуют реорганизации и упрощения существующей системы. Был проведен сравнительный анализ двух систем организации и осуществления трансфера технологий: вертикальная структурная и горизонтальная неструктурная организации (табл. 8).

Таблица 8 – организационные структуры на уровне университета

Название	Вертикальная структурная организация	Горизонтальная неструктурная организация
Реальный пример использования	Центр сопровождения НИОКР и ТПУ	Научная группа TERS-team в ТПУ [42]
Схема		
Подход	Традиционный	Инновационный / проектный
Простота мониторинга	Низкая	Высокая
Информационная сеть	Низкая	Средняя
Вовлеченность всего персонала	Низкая	Высокая
Уровень творческой свободы	Низкий	Средний
Итого*:	4	10

Нет = 0, Низкая = 1, Средняя = 2, Высокая = 3.

\*Итоговые значения стоит воспринимать как относительные величины, показывающие лишь превосходство одной переменной над другой, и несут субъективный характер.

Таким образом, система с горизонтальной неструктурной организацией управления в университете имеет более перспективный и адаптивный под реалии текущего времени вариант эффективного

взаимодействия экономики, науки и образования по сравнению с вертикальной структурой организации.

Студенты, обучающиеся на бакалавриате с ориентацией на предпринимательство, не способны самостоятельно создавать стартапы и выводить продукт на рынок. Ещё хуже обстоят дела у студентов технических специальностей, так как либо им преподают только теорию, либо вообще ничего. Разумным было бы представлять разработчиков как команду из студентов разных квалификаций и преподавателей (научных руководителей), при этом не обязательно одного и того же направления, а даже лучше, когда это смешанная команда специалистов из разных областей, объединённых одним проектом.

На рисунке 9 представлен пример организационной структуры, где

- преподаватель (научный руководитель) выступает в качестве ответственного за консультацию студентов внутри проектной группы;
- старший группы – студент, который должен вести переговоры с представительством предприятия (бизнес-сообщества);
- предприятие, для которого студенты придумывают, реализуют и представляют свое решение;
- главы разных отделов, которые образуют подгруппы, работа подгрупп ведётся в рамках их специализаций.

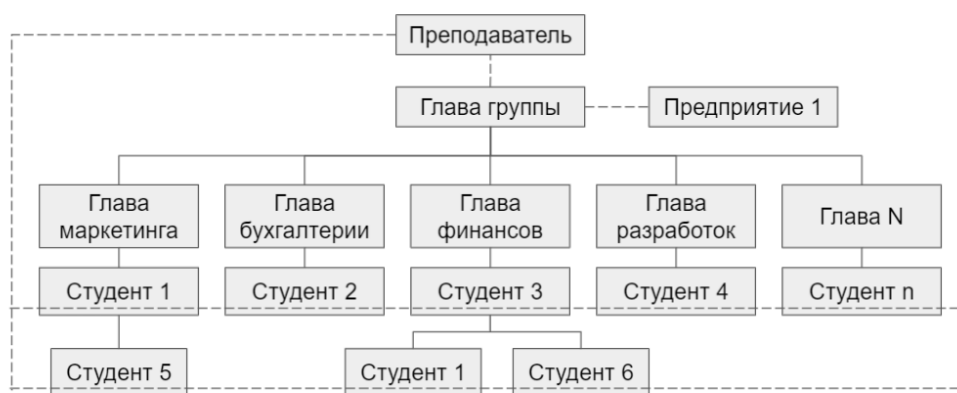


Рисунок 9 – Пример организационной структуры внутри проектной группы

С помощью преподавателя группа выбирает способ решения проблемы для компании и под его/ее руководством проводит при необходимости соответствующие опыты в лабораториях.

В зависимости от уже сформированных компетенций глава подгруппы может быть участником другой подгруппы. На рисунке 10 представлен пример состава подгрупп. В зависимости от темы, набора компетенций и численности группы структура специализации подгрупп может меняться.

Другая особенность такого подхода заключается в том, что студенты должны самоорганизовываться внутри группы, то есть должны сами решать, кто будет стоять во главе группы, кто во главе подгрупп и т.д., сами составлять план работы, придумывать логотип группы, создавать отчет и презентацию. Работа внутри подгрупп не ведется абстрагированно от работы других подгрупп, а наоборот зависит от решений, принятых в других подгруппах.

Приветствуется участие иностранных студентов, которые могут поделиться опытом и особенностями своего региона проживания, их распределением по группам должны заниматься преподаватели, ответственные за группы на первом вводном занятии в семестре.

На рисунке 10 показан состав комиссии, состоящий из преподавателей (научных руководителей), ответственных за консультацию групп, и желательно независимых преподавателей ШИП и специалистов из индустрии, для которых разрабатывается проект.





Рисунок 10 – Общая организационная структура

Комиссия собирается в конце семестра для того, чтобы выставить оценку выступления и презентациям групп, оценка за отчет в письменном виде проверяется заранее и выставляется преподавателем группы.

Таблица 9 – Диаграмма Ганта

Задача/Номер недели	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Вводная встреча (формируется план работы)									к									к
Работа над проектом		■	■	■	■	■	■	■	к	■	■	■	■	■	■	■		к
Защита промежуточного результата перед консультирующим преподавателем группы									к									к
Сдача отчета									к									к
Предзащита									к									к
Защита презентации перед комиссией									к									к

к – конференц-неделя; ■ – длительность работы.

Встречи групп с преподавателями предлагается проводить в рамках дисциплин «Введение в инженерную деятельность» (первый семестр) и «Творческий проект» (второй – четвертый семестры), а также «Учебно-исследовательская работа студентов» (с 5 по 8 семестры). Основные задачи

группы, распределенные по неделям одного семестра представлены в таблице 9.

Другим немаловажным аспектом является жизненный цикл продукта НИР внутри научной группы, который начинается с согласования технического задания от заказчика, проведения маркетингового исследования рынка с помощью взаимобмена информации о ценности продукта, как с точки зрения Отдела маркетинга, так и самой группы. И далее идет стандартный цикл проведения НИР (с конечным результатом в виде написания статьи), а именно изложения концепта, планирования, проведения экспериментов и создания минимально жизнеспособного продукта (*minimum viable product, MVP*), с целью продемонстрировать его заказчику и получить обратную связь (фидбэк). Если всех всё устраивает, то закончить цикл, если нет, то продолжить (рис. 11).

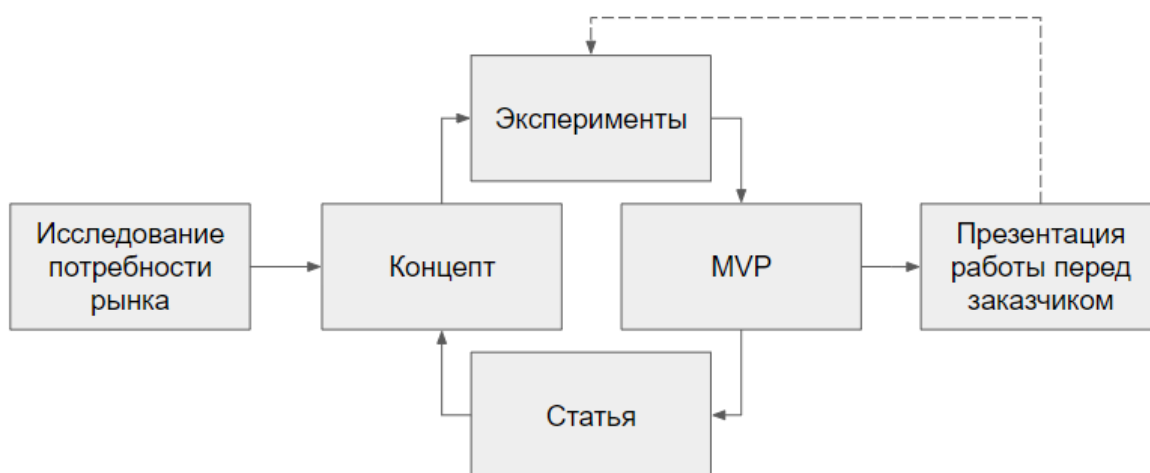


Рисунок 11 – жизненный цикл продукта НИР

При разработке инновационного продукта необходимо брать во внимание трудности, присущие любому новшеству по сравнению с традиционной продукцией, это [43]:

- высокая стоимость продукта;
- большая степень риска из-за новизны;
- длительный процесс начальных стадий жизненного цикла.

Таким образом, наиболее эффективным управлением в университете является горизонтальная неструктурная организация, без явной иерархии и отделения процессов коммерциализации НИР. К сожалению, в ТПУ прослеживается тенденция разделять структурные организации (Школы) и обслуживающие центры (например, Центр сопровождения НИОКР), что ведет к снижению количества междисциплинарных проектных работ, качеству коммуникации, разделению этапов процесса трансфера технологий.

## 2.5 Расчет затрат на реализацию предложенной концепции

В данном подразделе приведен расчет необходимых затрат университетом на реализацию предложенной концепции.

Основная явная статья прямых затрат на реализацию концепции – заработная плата преподавателям, в чьи обязанности входит консультация и периодическая встреча со студентами. В таблице 10 представлен расчет затрат при идеальном сценарии, из расчета, когда приходится один преподаватель на одну междисциплинарную группу.

Таблица 10 – Расчет затрат

Основная статья затрат – зарплата преподавателям, ответственных за консультацию групп	
Число зачисленных студентов на бакалавриат и специалитет в 2020 году, кол-во человек [44]:	1462
Среднее число студентов в одной междисциплинарной проектной группе, человек [45]:	10
Кол-во групп:	146
Длительность программы, кол-во семестров:	8
Часов в семестр, ч.:	36
Стоимость одного часа оплаты труда научного звания доцент к.н. после налогового вычета с районным коэффициентом 1,3, руб./ч. [46]:	390,00
<b>Итого за 4 года, руб.:</b>	<b>16.398.720,00</b>
<b>Итого за 1 год, руб.:</b>	<b>4.099.680,00</b>

При сохранении бюджета из упраздненных дисциплин:

– Организовать работу междисциплинарных проектных групп в рамках дисциплин «Введение в инженерную деятельность» (первый семестр) и «Творческий проект» (первый – четвертый семестры), «Учебно-исследовательская работа студентов» (с 5 по 8 семестр).

– Поручать работу одному преподавателю с несколькими группами (как это делается уже в ТПУ по тем же дисциплинам) до тех пор, пока не будет профицита в бюджете за счет самоокупаемости, т.е. получения вузом доли от продажи технологии / технического решения / патента / компании предприятию – 80%, соответственно доля студентов – 20%.

При такой организации работы первую прибыль университету стоит ожидать минимум спустя 4 года после запуска предложенного проекта.

### **3 Социальная ответственность**

Объектом исследования является процесс трансфера технологий в России, в которой существуют такие структуры как «стартап-студии». Исследования проводятся с целью создания подобной структуры при Томском политехническом университете (ТПУ). Результатом работы является сравнительный анализ подобных структур и разработанный ряд рекомендаций по созданию «стартап-студии» при ТПУ.

Цель данного раздела – анализ и оценка вредных, и опасных факторов труда, которые могут оказать воздействие на персонал (команда стартап-студии), занимающийся работой в офисах, реже тестированием идей в лабораториях, где может быть любое оборудование, необходимость которого – трудно предсказать, т. к. не выработаны идеи, которые будут тестироваться. Но по мере появления оборудования, в разделе «социальная ответственность» будут вноситься правки. Проведена разработка мер защиты от этих факторов (работы в офисном помещении), оценка условий труда и организационные вопросы обеспечения безопасности. Так же рассмотрены вопросы, касающиеся производственной безопасности, экологической безопасности и безопасности в чрезвычайных ситуациях [47].

#### **3.1 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности**

Продолжительность рабочего дня не должна превышать 40 часов в неделю. Возможно, сокращение рабочего времени.

Для работников до 16 лет – не более 24 часа в неделю, от 16 до 18 лет – не более 35 часов, как и для инвалидов I и II группы. Для работников, работающих на местах, отнесенных к вредным условиям труда 3 и 4 степени – не более 36 часов. Может устанавливаться неполный рабочий день для беременной женщины; одного из родителей (опекуна, попечителя), имеющего ребенка в возрасте до четырнадцати лет (ребенка-инвалида в

возрасте до восемнадцати лет). Оплата труда при этом производится пропорционально отработанному времени. Ограничений продолжительности ежегодного основного оплачиваемого отпуска, исчисления трудового стажа и других трудовых прав при этом не имеется.

Сокращается на один час рабочая смена при работе в ночное время (с 22.00 до 6.00 часов). К такой работе не допускаются беременные женщины; работники, не достигшие возраста восемнадцати лет; женщины, имеющие детей в возрасте до трех лет, инвалиды, работники, имеющие детей-инвалидов, а также работники, осуществляющие уход за больными членами их семей в соответствии с медицинским заключением, матери и отцы – одиночки детей до пяти лет.

Организация обязана предоставлять ежегодные отпуска продолжительностью 28 календарных дней. Для работников, занятых на работах с опасными или вредными условиями, предусматривается дополнительный отпуск [48].

Требования по организации рабочего места при выполнении работ сидя должны соответствовать ГОСТ 12.2.032–78 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования» [49].

Высота рабочей поверхности при организации рабочего места при работе с компьютером должна составлять: для женщин 630 мм, для мужчин 680 мм. А высота сиденья для мужчин и женщин – 430 мм.

Подставка для ног должна быть регулируемой по высоте. Ширина должна быть не менее 300 мм, длина – не менее 400 мм. Поверхность подставки должна быть рифленой. По переднему краю следует предусматривать бортик высотой 10 мм. При работе двумя руками органы управления размещают с таким расчетом, чтобы не было перекрещивания рук.

Часто используемые средства отображения информации, требующие менее точного и быстрого считывания показаний, допускается располагать в

вертикальной плоскости под углом  $\pm 30^\circ$  от нормальной линии взгляда и в горизонтальной плоскости под углом  $\pm 30^\circ$  от сагиттальной плоскости.

На данном рабочем месте все требования к его организации соблюдены. Параметры рабочего места соответствуют установленным к ним требованиям.

### 3.2 Производственная безопасность

В данном подразделе рассматривается рабочая зона, используемая для работы команды стартап-студии в офисе на наличие вредных и опасных факторов.

На основе стандарта ГОСТ 12.0.003–2015 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» были выбраны вредные и опасные факторы для данной разработки, представленные в таблице 11 [50].

Таблица 11 – Возможные опасные и вредный факторы

Факторы (ГОСТ 12.0.003–2015)	Этапы работ			Нормативные документы
	Разработка	Изготовление	Эксплуатация	
Отклонение показателей микроклимата	+	+	+	СанПиН 1.2.3685–21 [51]
Повышенный уровень электромагнитных излучений	+	+		ГОСТ 12.1.038–82 [52]
Электрический ток	+	+	+	ГОСТ 12.1.045–84 [53]

#### Электрический ток

Вычислительная техника питается от сети 220В 50Гц, а безопасно напряжение  $U < 42В$ , поэтому появляется опасный фактор – поражение электрическим током.

Результатом воздействия электрического тока на организм человека могут быть электротравмы и электроудары, смерть. Ток питается от сети переменного тока частотой 50Гц и является опасным, т. к. наиболее опасным является ток 20 – 100Гц [52].

Для защиты от поражения током необходимо:

- обеспечить недоступность токоведущих частей от случайных прикосновений;
- электрическое разделение цепи;
- устранять опасности поражения при проявлении напряжения на разных частях;
- применять специальные средства защиты.

### **Повышенный уровень электромагнитных излучений**

Компьютерная техника, как любой электрический прибор, производит электромагнитное излучение. В результате его воздействия, организм человека, испытывает дискомфорт. Наиболее чувствительными к действию электромагнитных полей считаются нервная, иммунная, эндокринная и половая системы. В таблице 12 представлены временные допустимые уровни электромагнитных полей, создаваемых компьютерами на рабочих местах согласно СанПиНу 1.2.3685-21 [51].

Таблица 12 – Временные допустимые уровни электромагнитных полей

Наименование параметров		Временные допустимые уровни электромагнитных полей
Напряженность электрического поля	В диапазоне частот 5 Гц – 2кГц	25 В/м
	В диапазоне частот 2 кГц – 400 кГц	2,5 В/м
Плотность магнитного потока	В диапазоне частот 5 Гц – 2кГц	250 нТл
	В диапазоне частот 2 кГц – 400 кГц	25 нТл

### **Отклонение показателей микроклимата**

Микроклимат значительно влияет на самочувствие человека, ведь чем выше показатель относительной влажности, тем быстрее наступает перегрев



организма. При недостаточной влажности может пересыхать и растрескиваться кожа и слизистая, повышается возможность заражения микробами.

Длительное воздействие высокой температуры при повышенной влажности может привести к гипертермии, или накоплению теплоты и перегреву организма, а пониженные показатели температуры, особенно при повышенной влажности воздуха, могут быть причиной гипотермии, или переохлаждения.

Неблагоприятное воздействие микроклимата на организм можно снизить посредством технологических, санитарно-технических и профилактических мер [54]. Необходимо соблюдать показатели микроклимата, в нашем случае, для категории работ по уровню энергозатрат 1а (работа производится в положении сидя и не требует больших физических усилий)) по СанПиН 1.2.3685-21.

Оптимальные и допустимые микроклиматические условия являются предпочтительными на рабочих местах и создают условия для высокого уровня работоспособности человека. Оптимальные и допустимые величины показателей микроклимата на рабочих местах производственных помещений представлены в таблицах 13-14 [51].

Таблица 13 – Оптимальные величины показателей микроклимата на рабочих местах производственных помещений

Период года	Категория помещения или наименование	Температура воздуха, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный	3а категория - помещения с массовым пребыванием людей, в которых люди находятся преимущественно в положении сидя без уличной одежды	20–21	45–30	0,2
Теплый	Помещения с постоянным пребыванием людей, в которых люди находятся не менее 2 ч непрерывно или 6 ч суммарно в течение суток	23–25	60–30	0,15

Таблица 14 – Допустимые величины показателей микроклимата на рабочих местах производственных помещений

Период года	Категория помещения или наименование	Температура воздуха, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный	3а категория - помещения с массовым пребыванием людей, в которых люди находятся преимущественно в положении сидя без уличной одежды	19–23	60–30	0,3
Теплый	Помещения с постоянным пребыванием людей, в которых люди находятся не менее 2 ч непрерывно или 6 ч суммарно в течение суток	18–28	65–30	0,25

Для поддержания оптимальных и допустимых показателей микроклимата рекомендуется проводить ежедневную влажную уборку и систематическое проветривание после каждого часа работ, а также присутствие водяного отопления и кондиционирования.

### 3.3 Экологическая безопасность

При выполнении работы воздействие на атмосферу и гидросферу отсутствует. Имеется воздействие на литосферу в виде отходов. При разработке плана мероприятий отходами являются бумажные носители и компьютер, который, по какой-то причине, вышел из строя или истек срок его службы.

Устаревшая техника является техногенным мусором. Списанная офисная техника и мебель, которые отправлены на свалку, являются причиной загрязнения окружающей среды. Решением этой проблемы является утилизация. В настоящее время утилизация компьютерной техники является обязательной для компаний и организаций, осуществляющих ее плановое списание, с проведением всех утилизационных работ в

специализированных предприятиях, имеющих все разрешительные документы на осуществление подобного рода деятельности. В обратном случае для организаций, регулярно нарушающих правила утилизации компьютерной техники, действующим законодательством предусматривается ряд штрафных санкций, начиная от значительных сумм штрафов и заканчивая приостановлением или полной ликвидацией деятельности.

Утилизация компьютерной техники начинается с подачи заявления с перечнем компьютерной техники, подлежащей списанию и утилизации в организацию, осуществляющую данную деятельность.

Утилизация компьютерной техники предусматривает следующую последовательность:

- 1) Правильное заполнение акта списания с указанием факта невозможности дальнейшей эксплуатации перечисленной в акте компьютерной техники, о чем имеется акт технического осмотра; Осуществление списания перечисленной в акте компьютерной техники с баланса предприятия с указанием в бухгалтерском отчете, так как утилизация возможна для осуществления только после окончательного списания;

- 2) Непосредственно утилизация компьютерной техники с полным демонтажем устройств на составляющие детали с последующей сортировкой по видам материалов и их дальнейшей передачей на перерабатывающие заводы. Количество деталей, содержащих драгоценные металлы, оформляется отдельным актом.

Отходы бумаги являются фракцией твердых бытовых отходов. В Томске существует пункт приема и переработке макулатуры. При выполнении всех норм и правил, при разработке плана мероприятий, влияния на окружающую среду не возникло.

### 3.4 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Наиболее характерной чрезвычайной ситуацией для данного помещения является пожар.

Пожарная безопасность – это состояние объекта, при котором исключается возможность пожара, а в случае его возникновения используются необходимые меры по устранению негативного влияния опасных факторов пожара на людей, сооружения и материальных ценностей.

Пожарная безопасность может быть обеспечена мерами пожарной профилактики и активной пожарной защиты. Пожарная профилактика включает комплекс мероприятий, направленных на предупреждение пожара или уменьшение его последствий. Наиболее вероятными факторами возникновения пожара являются замыкание электрической проводки, возгорание неисправных розеток, тройников, неисправность электрических вилок, неправильное подключение оборудования, нарушение техники безопасности.

Кабинет организации относится к категории В. По степени огнестойкости данное помещение относится к 3-й степени огнестойкости [55].

Для соблюдения правил пожарной безопасности в кабинете соблюдаются следующие правила:

- 1) в помещении назначен работник, ответственный за пожарную безопасность;
- 2) мебель и оборудование не загромождает проход, дверь;
- 3) используемое электрооборудование находится в идеальном состоянии;
- 4) средства тушения пожара (огнетушитель) сохраняется в исправном состоянии и регулярно проходит проверку на исправность.

Кабинет оснащен огнетушителем ОУ-2, расположенным на видном месте. Само здание оснащено охранно-пожарной сигнализацией, на каждом этаже.

### **Выводы по разделу**

В результате составления раздела «Социальная ответственность» были предложены меры по обеспечению соответствия требованиям по системе безопасности труда. Соблюдение всех перечисленных мер обеспечит высокую работоспособность персонала, повысит производительность труда и обеспечит комфортные условия труда.

Были описаны вредные и опасные факторы, влияющие на сотрудников в ходе их работы, допустимые нормы воздействия и способы защиты.

Так же были установлены факторы, влияющие на окружающую среду. Были описаны мероприятия, помогающие минимизировать негативные воздействия.

Было выявлено, что наиболее вероятной ЧС для данного вида деятельности является пожар, описаны меры по его предотвращению и правила пожарной безопасности.

## Заключение

Администрации университета не стоит упускать из внимания отсутствие процесса трансфера технологий и надеяться на самостоятельное зарождение предпринимательского «духа» у студентов, особенно с приоритетом на научно-исследовательскую работу. Все-таки «эра» стартапов медленно увядает, появляется все меньше «единорогов», а из-за переизбытка информации решительность студентов снижается вместе с ростом крупных корпораций, способных выдержать кризисы, как показывает практика в связи с недавними событиями. Необходимо либо привлекать соответствующих специалистов по коммерциализации (с которыми сейчас дефицит на рынке труда), либо развивать предпринимательские навыки у студентов инженерных специальностей.

В результате практики поставленная цель работы – разработать концепцию организации трансфера технологий и описать бизнес-процесс взаимодействия междисциплинарных проектных групп в Томском политехническом университете – была достигнута.

Для достижения цели работы были решены следующие задачи:

1. на основании проведенного сравнительного анализа существующих моделей трансфера и коммерциализации технологий в России и за рубежом наиболее подходящие под реалии ТПУ оказались стартап-студии и Кооперативные государственные университеты земли Баден-Вюртемберга;
2. совмещая модели упомянутые ранее, разработана концепция и описан бизнес-процесс взаимодействия междисциплинарных проектных групп, которые являются осуществимыми в ТПУ на данный момент;
3. произведен расчет затрат на реализацию предложенной модели, допустимо использовать имеющийся бюджет, выделенный на дисциплины, упомянутые в работе.

Выяснено, что процессы коммерциализации научно-исследовательской работы в ТПУ с участием Центра трансфера технологий были сфокусированы на создании все больших центров и отделов, чем на выстраивании единой цепочки трансфера технологий, а научным группам приходится отвлекаться от научной деятельности и самостоятельно искать внешних партнеров из других вузов (если являются таковые связи у руководителей научных групп) и заказчиков из бизнес-сообщества.

Из сравнительного анализа характеристики у стартап-студий лучше по сравнению с бизнес-инкубаторами и бизнес-акселераторами, потому что оптимальный срок работы с проектом (1-3 года). В сравнении небольшое количество стартапов, что позволит более качественно проработать каждый, соответственно шансы на продажу стартапа тоже возрастут. Основатели стартап-студии сами создают стартовый капитал из собственных средств, если же таковых не имеется, то участвуют на выставках как стартап и ищут инвесторов. Так как есть уже команда, состоящая из предпринимателей с опытом, и идей, то это повышает инвестиционную привлекательность для инвесторов. Низкий уровень бюрократии, а уровень ликвидности венчурных инвестиций высокий и др.

Был проведен сравнительный анализ двух систем организации и осуществления трансфера технологий. Горизонтальная неструктурная организация лучше подходит для модели междисциплинарных проектных групп, чем вертикальная структурная организация, так как она без явной иерархии и отделения процессов коммерциализации, что позволяет самостоятельно формировать междисциплинарные взаимоотношения за счет прямых каналов связи.

Студенты, обучающиеся на бакалавриате с ориентацией на предпринимательство, не способны самостоятельно создавать стартапы и выводить продукт на рынок. Ещё хуже обстоят дела у студентов технических специальностей, так как либо им преподают только теорию, либо вовсе ничего. Разумным было бы представлять разработчиков как команду из

студентов разных квалификаций и преподавателей (научных руководителей), при этом не обязательно одного и того же направления, а даже лучше, когда это смешанная команда специалистов из разных областей, объединённых одним проектом.

В рамках выпускной квалификационной работы была модернизирована концепция организации трансфера технологий и бизнес-процесс взаимодействия междисциплинарных проектных групп в Томском политехническом университете.

При допустимом варианте соотношения студентов на одного преподавателя, то дополнительного бюджета не требуется, а оплата труда будет осуществляться за счет существующих дисциплин.



## Список использованных источников

1. Галочкин В.Т. ВВП ведущих развитых стран мира на 2017 и 2018 годы / Галочкин В.Т. // Традиционная и инновационная наука: история, современное состояние, перспективы. -2019. -С. 64-71.
2. World economic outlook update // International Monetary Fund. -2020. -С. 7-20.
3. Гохберг Л.М. Глобальный инновационный индекс – 2020 / Гохберг Л.М., Гершман М.А., Рудь В.А., Стрельцова Е.А. // НИУ ВШЭ. Наука Технологии Инновации. -Москва. -2020.
4. Медынская И.В. Некоторые особенности коммерциализации НИР и инновационных проектов в условиях евразийской интеграции / Медынская И.В. // Дискурс -2018. -№ 5. -С. 55-61.
5. Угнич Е.А. Проблемы генерации и коммерциализации знаний в условиях развития инновационной экосистемы университета / Угнич Е.А. // Ростов-на-Дону. -2019. -С. 317-324.
6. Путин В.В. Указ Президента Российской Федерации от 01.12.2016 г. № 642, «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации» / Путин В.В. // Кремль. -Москва. -2016.
7. Иглина Н.А. Управление научно-инновационной деятельностью в системе высшего образования России / Иглина Н.А., Василенкова Н.В., Лунева Т.В., Орлова Е.А. // Вестник АГТУ. -2019. -С. 68-77.
8. Исмагилова Л.А. Анализ лучших практик и обоснование функционала цифровой логистической платформы трансфера технологий / Исмагилова Л.А., Матягина Т.В., Смольянинов Н.Е. // Управление экономикой: методы, модели, технологии. -Уфа. -2019. -С. 75-85.
9. Жарова Е. Н. Разработка предложений в области государственной поддержки развития центров трансфера технологий в научно-образовательной сфере / Е. Н. Жарова, Е. В. Агамирова // Вестник Волжского университета имени В. Н. Татищева. -2018. -Т. 2. -№ 3. -С. 139-147.

10. Центр трансфера технологий. Электронный ресурс. // ТПУ. -URL: <https://portal.tpu.ru/departments/centre/ctt> (дата обращения: 18.06.2020).
11. Управление интеллектуальной собственностью и трансфер технологий / ред. Кроули Э. -М.: Офис трансфера знаний. -2016. -С. 4-21.
12. Тихомирова О.Г. Диффузия инноваций, трансфер технологий и коммерциализация инноваций / О.Г. Тихомирова // Экономические науки. -2018. -С. 127-132.
13. Жарова Е.Н. Разработка предложений по совершенствованию методов и подходов к оценке эффективности трансфера технологий в России / Е.Н. Жарова, А.В. Грибовский // Вестник Волжского университета имени В.Н. Татищева. -2017. -Том 1. -Вып. 4. -С. 1-9.
14. Роспатент: цифры, факты и проекты. Электронный ресурс. -URL: <https://rupto.ru/content/uploadfiles/annual-report-2019-short-version.pdf>. (Дата обращения: 12.05.2020).
15. Carayannis E. G. Technology commercialization in entrepreneurial universities: the US and Russian experience / E. G. Carayannis, A. Y. Cherepovitsyn, A .A. Pinova // J. Technol. Transf. -2016. - 41-е изд, -№ 5., pp. -С. 1135-1147.
16. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 22.02.2020 № 398. Электронный ресурс. -URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202002260035>.
17. Нестеров А. В. Чем отличается университет 4.0 от университета 3.0: критические размышления. Электронный ресурс. / А. В. Нестеров // Экспертика. Общая теория экспертизы. 2017. -URL: <https://nesterov.su/чем-отличается-университет-4-0-от-универ> (Дата обращения: 12.05.2020).
18. Research and knowledge exchange funding for 2019-20. Электронный ресурс. // Research England. -URL: <http://re.ukri.org/documents/finance/2019-20-funding-allocations/research-and-knowledge-exchange-funding-for-2019-20> (дата обращения: 18.06.2020).

19. Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 года № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» | Министерство энергетики. Электронный ресурс. -URL: <https://minenergo.gov.ru/view-pdf/11246/84473> (Дата обращения: 11.05.2020).
20. Reuters Top 100: Europe's Most Innovative Universities 2019 announced // Reuters. -2019.
21. Сидорова А.А. Зарубежный опыт стратегического сотрудничества университетов и бизнеса в экономике знаний. / А.А. Сидорова // Вестник Института экономики РАН. -2019.
22. Securing student success: Regulatory framework for higher education in England. // -2018. - С. 86.
23. Селиверстов Ю. И. Инновационная деятельность и трансфер технологий в университетах: Европейский опыт / Ю. И. Селиверстов, Е.С. Самоварова // Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова. -2017. - № 11. - С. 277–282.
24. Sideri K. Setting up a technology commercialization office at a non-entrepreneurial university: an insider's look at practices and culture / K. Sideri, A. Panagopoulos // SpringerLink. -2016. -С. 953-955.
25. Boh W.F. University technology transfer through entrepreneurship: faculty and students in spinoffs / W. F. Boh, U. De-Haan, R. Strom // SpringerLink. -2015. -С. 661-669.
26. Chirgui M.Z. University technology commercialization through new venture projects: an assessment of the French regional incubator program / M. Z. Chirgui, W. Lamine, S. Mian, A. Fayolle // SpringerLink. -2018.
27. Перечень центров трансфера технологий. Электронный ресурс. -URL: [http://gov.cap.ru/home/15/Innov/Centr\\_tt\\_ru.doc](http://gov.cap.ru/home/15/Innov/Centr_tt_ru.doc) (дата обращения: 06.18.2020).

28. Кадлубович Б. Е. Центр сопровождения НИОКР. Электронный ресурс. / Б. Е. Кадлубович // -URL: <http://inno.tpu.ru/assets/files/polozhenie.pdf> (дата обращения: 18.06.2020).
29. Центр сопровождения НИОКР Электронный ресурс. // ТПУ. - URL: <http://inno.tpu.ru> (дата обращения: 18.06.2020).
30. Жарова Е. Н. Анализ современного состояния трансфера технологий в России и разработка предложений по повышению его эффективности / Е. Н. Жарова, А. В. Грибовский // Наука. Инновации. Образование. -2017. -№ 4.
31. Шипицын Е. А. Трансфер технологий как фактор развития вузов и научно-исследовательских организаций / Е. А. Шипицын, Г. И. Сенченя, М. Г. Иванова, К. О. Беляков, М. С. Шелехова // НАТТ. -2018.
32. Аблажей А.М. «Господин профессор»: деградация роли и статуса преподавателя в предпринимательском университете / А. М. Аблажей // Научный результат. Социология и управление. -2020. -Т. 6. -№ 1. -С. 29-40.
33. Андреев Ю.Н. Система управления инновационной деятельностью вузов / Ю.Н. Андреев, Н.В. Лукашева // Инноватика и экспертиза. -2016. -№ 16. -С. 152-170.
34. Центр сопровождения НИОКР. Электронный ресурс. // ТПУ. -URL: <http://inno.tpu.ru/ru/contacts/about.html> (дата обращения: 08.04.2021).
35. Чубик П.С. Решение Учёного совета ТПУ по вопросу «Итоги научно-исследовательской и инновационной деятельности 2017 г. и задачи на 2018 г.» / П.С. Чубик // -Томск. -2017.
36. Reinhard K. An Archetype of WIL in Information Technology at Baden-Württemberg Cooperative State University Ravensburg, Germany / K. Reinhard, S. Singh // Work-Integrated Learning in Engineering, Built Environment and Technology: Diversity of Practice in Practice. -2011.
37. Баймлер Р.А. История развития венчурного финансирования. / Р.А. Баймлер // Академия наук Республики Татарстан. -Казань. -2018. -С.74-76.

38. Ковалев А.А. ЗНТЦ: Генерация технологических стартапов и развитие инновационного производства / А.А.Ковалев // Компетентное мнение. -2017. -С.8-15.

39. Попов А.Н. Стартап-студия как перспективная модель развития инноваций в контексте венчурного рынка и корпоративных инноваций в России / А.Н. Попов // Государственное управление. Электронный вестник. -2020. -№ 80. -С. 256-276.

40. Найденков В.И. Бизнес-инкубатор и бизнес-акселератор как элементы инфраструктуры развития малого предпринимательства: сравнительная характеристика и проблемы деятельности / Найденков В.И. // Вестник СГСЭУ. -2018. -№ 2. -С. 96-99.

41. Хайрутдинов Д. Электронный ресурс. / Д. Хайрутдинов // -URL: [http://erazvitie.org/article/startup\\_v\\_studio](http://erazvitie.org/article/startup_v_studio) (дата обращения: 26.04.2021).

42. Ters-team. Электронный ресурс. // -URL: [https://sites.google.com/tpu.ru/ters-team/home\\_1?authuser=0](https://sites.google.com/tpu.ru/ters-team/home_1?authuser=0) (дата обращения: 08.04.2021).

43. Угнич Е.А. Проблемы генерации и коммерциализации знаний в условиях развития инновационной экосистемы университета / Е.А. Угнич // Ростов-на-Дону. -2019. -С. 317-324.

44. В ТПУ завершилось зачисление абитуриентов, поступавших в рамках второй волны. Электронный ресурс. // Служба новостей ТПУ. -URL: <https://news.tpu.ru/news/2020/08/27/36617/> (дата обращения: 18.05.2021).

45. Сайганова Е.В. Развитие и поддержка молодежных стартапов в россии / Е.В. Сайганова, А.М. Лепнева, А.А. Жолудева // Актуальные проблемы гуманитарных и социально-экономических наук. -2020. -С. 99.

46. Ставки почасовой оплаты труда на русском языке. Электронный ресурс. URL: <https://portal.tpu.ru/departments/otdel/oaup/pochasovaya> (Дата обращения: 13.05.2021).

47. Пашков Е.Н. Методические указания по разработке раздела «Социальная ответственность» ВКР бакалавра всех направлений (специальностей) и форм обучения ТПУ / Е.Н. Пашков, А.И. Сечин, И.Л. Мезенцева // -Томск: Изд-во ТПУ. -2020. -С. 24.

48. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 №197-ФЗ // СЗ РФ.

49. ГОСТ 12.2.032–78. Система стандартов безопасности труда. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования. -М.: Стандартиформ. -2007.

50. ГОСТ 12.0.003-2015. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация (с Поправкой). -М.: Стандартиформ. -2019.

51. Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания». -2021.

52. ГОСТ 12.1.038-82 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов (с Изменением N 1). -2001.

53. ГОСТ 12.1.045-84 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электростатические поля. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля. -М.: Стандартиформ. -2006.

54. СанПиН 2.2.4-548-96. Физические факторы производственной среды. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. -М.: Стандартиформ. -2007.

55. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: Федеральный закон от от 22.07.2008 N 123-ФЗ // Консультант-Плюс: справ.правовая система.