



Управление НИОКР

СКИФ



Кафедра «Химические технологии
нефтегазового комплекса»

Лекционный курс

Авторы

Собчинский А.И., Жукова И.Ю., Папина Е.Н.

Аннотация

Лекционный курс составлен в соответствии с программой дисциплины «Управление НИОКР» и предназначен для студентов направления 18.04.01 Химическая технология очной и заочной формы обучения.

Авторы:

доцент каф. «ХТ НГК», Собчинский А.И.,

д.т.н., зав.каф. «ХТНГК», Жукова И. Ю.,

ассистент каф. «ХТ НГК», Папина Е.Н.

Содержание

1 Эволюция научных подходов к управлению проектами коммерциализации инноваций	4
2 Формы управления проектами коммерциализации инноваций в России и за рубежом.....	16
3 Инновационная инфраструктура и ее роль в развитии экономики.....	24
4 Сущность и содержание организации производства научно-технической продукции и оказания наукоемких услуг центрами коллективного пользования научным оборудованием	28
5 Гибкая организационная структура ЦКП и институциональная организация производственной системы, процессов производства научно-технической продукции и оказания наукоемких услуг центром коллективного пользования в инновационной инфраструктуре промышленности	37
6 Оценка целесообразности организации НИР центра коллективного пользования в условиях расширения научной, научнообразовательной и научно-производственной интеграции коллективного пользования научным оборудованием	55
Список литературы.....	60

1 Эволюция научных подходов к управлению проектами коммерциализации инноваций

Важнейшим элементом структуры инновационной деятельности является процесс управления инновациями, которое включает в себя планирование инновационной деятельности, организацию исследований и востребованности инновации, координацию всех систем организации и их направленность на инновационное развитие, контроль за ходом коммерциализации инноваций и стимулирование их поиска и развития. Современные инновационные процессы достаточно сложны и неизбежны, они находят свое отражение в любой области менеджмента (совершенствование планирования, структуры и функций органов управления, системы работы с кадрами и организация их постоянной учебы и др.) Разработка и реализация инновационной политики - необходимое условие роста конкурентоспособности организации в нестабильных условиях рынка.

В основе инновационной политики любой организации лежит:

- портфель наиболее перспективных и приоритетных проектов инновационных предложений;
- составление по каждому из проектов обоснования и подготовка вариантов бизнес-планов по методике международных стандартов;
- просчитанные варианты проектов коммерциализации инноваций;
- отработанные схемы финансирования (возможность привлечения инвесторов, кредитов, эмиссия собственных акций, смешанное финансирование, иностранные инвестиции, венчурное инвестирование и т.д.);
- сформированная команда по управлению проектами организации.

Инновационная деятельность существенным образом зависит от наличия качественных и эффективных идей, как с экономической, так и с технической точки зрения. Поиск этих идей, их коммерциализация и воплощение - вот главная и приоритетная задача руководства конкурентоспособной организации.

Коммерциализация является важнейшим элементом инновационного процесса и, по мнению Я.Н. Грика и Е.А. Монастырного, эта идея представляет получение дохода от ее продажи или использования в собственном производстве. Толковый словарь дает следующее определение: «Коммерциализация — превращение инноваций в источник дохода, в объект извлечения прибыли».

Конкурентные преимущества, связанные с инновационной деятельностью являются концентрированным проявлением превосходства над конкурентами в экономической, технической, организационной сферах деятельности организации, которое можно измерить экономическими показателями (дополнительная прибыль, более высокая рентабельность, рыночная доля, объем продаж). Необходимо особо подчеркнуть, что конкурентное преимущество нельзя отождествлять с потенциальными возможностями. В отличие от возможностей - это факт, который фиксируется в результате реальных и очевидных предпочтений покупателей. Именно поэтому в практике бизнеса конкурентные преимущества, полученные в результате коммерциализации являются главной целью и результатом деятельности компаний.

Ориентация только на прибыль как наиболее часто определяемую цель коммерциализации инноваций организации весьма неполно отражает мотивы управленческих действий. Выбор этой единственной цели некорректен с различных точек зрения, если организация в своей деятельности исходит из долгосрочной перспективы, то она должна вкладывать значительные средства в исследования и повышение квалификации кадров. Все инновационные исследования повышают издержки производства и приводят к снижению прибыли.

Управление НИОКР

Очень часто эту цель нельзя ставить в краткосрочной перспективе. Например, если организация проводит коммерциализацию и проникновение инновационного продукта на рынок, то первое время она может не получать никакой прибыли (не только максимальной), расходы на маркетинг инновации достаточно велики и организация может терпеть убытки. Кроме того, принятый во многих странах прогрессивный налог на прибыль способствует тому, что компании невыгодно получать прибыль свыше запланированной величины.

Наконец, необходимо отличать текущую прибыль от прибыльности в долгосрочной перспективе. В наших условиях нацеливание коллективов организаций на минимизацию маркетинговых затрат и максимизацию текущего дохода лишает их заинтересованности во внедрении инноваций: новой техники, повышении качества обслуживания, разработку и запуск имеющейся и выпуске новой, соответствующей потребностям рынка продукции. Таким образом, организация утрачивает перспективу развития и, соответственно, возможность получения устойчивой долгосрочной прибыли. «Только в результате получения разумной доли прибыли - не слишком высокой и не слишком низкой - предприятие может расширять свою деятельность».

Коммерциализация инновации, как полагает Дж. Казметский «представляет собой процесс, с помощью которого результаты НИОКР своевременно трансформируются в продукты и услуги на рынке», что указывает на возможность разрыва инновационного процесса на две части: собственно разработка новаций и их трансформация в рыночные продукты, в то время как процесс коммерциализации должен неразрывно связывать оба этих этапа. Кроме того, трудно установить, какие сроки коммерциализации стоит считать «своевременными».

В определении Я.Н. Грика и Е.А. Монастырного некоторую неясность представляет использование понятия «инновационная идея», поскольку любой этап инновационного процесса, на наш взгляд, представляет собой определенную инновационную идею, не обязательно при этом предоставляющую возможность для коммерциализации. В связи с наличием неточностей можно привести следующее определение понятия «коммерциализация».

Коммерциализация — это процесс трансформации результатов НИОКР, сохраняющих свою рыночную актуальность и востребованность, в продукты и услуги на рынке с целью удовлетворения потребностей рынка и получения дохода от их продажи. При этом процесс коммерциализации предполагает разработку и реализацию проектов коммерциализации инновации включая: поиск идей, оценку (экспертизу) и отбор новаций для финансирования, привлечение средств, юридическое закрепление прав на будущую интеллектуальную собственность, разработку маркетинговых мероприятий по продвижению продукции, внедрение инновации в производство, а также дальнейшую модификацию и сопровождение интеллектуального продукта.

Поскольку коммерциализация неразрывно связана с инновационной деятельностью, очевидной становится необходимость обеспечения их тесной взаимосвязи. Сегодня такой возможностью обладают, прежде всего, высшие учебные заведения, на базе которых возможно создание инновационных фирм, венчурных наукоёмких структур различных форм собственности, а также таких качественно новых экономических образований, как бизнес инновационные центры, инкубаторы бизнеса, бизнес-ангелы, технопарки, инжиниринговые центры, учебно-научно-инновационные комплексы (УНИК), инновационные кластеры, консалтинговые фирмы и т.п.

Первой задачей по разработке методических основ управления проектами коммерциализации инноваций, на этапе анализа, определена как адаптация

Управление НИОКР

управления проектом к специфике деятельности по управлению коммерциализацией инноваций. Важнейшей частью методологии управления проектом является концепция жизненного цикла проекта, поэтому адаптацию управления проектом и разработку методологии управления проектами коммерциализации целесообразно начать с выработки модели жизненного цикла такого проекта (рис. 1).

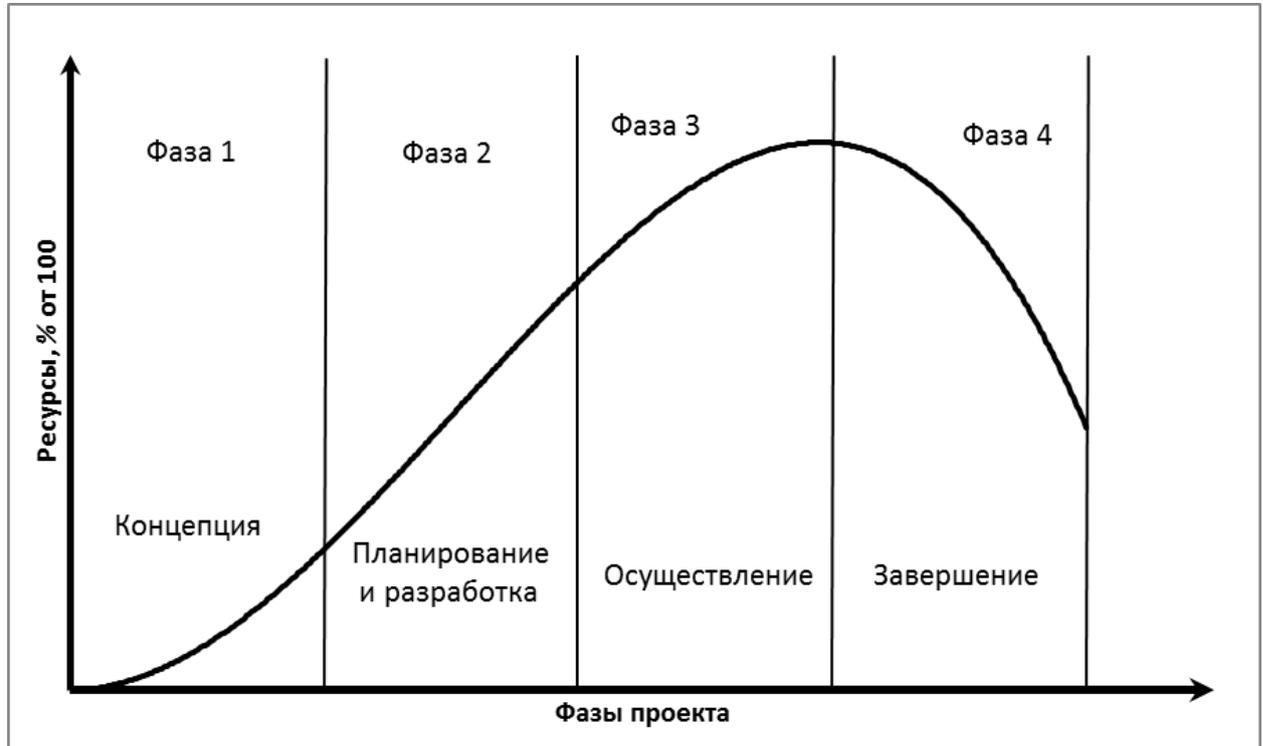


Рисунок 1- Жизненный цикл проекта

Одной из характеристик, содержания коммерциализации инноваций, является их проектная ориентация, из которой вытекает эффективность использования методологии проектного управления для управления деятельностью по коммерциализации инноваций. Любая инновация действительно есть проект, а любая инновационная деятельность, в особенности сложное, многоаспектная деятельность по коммерциализации, является проектно-ориентированной деятельностью, к которой необходимо применять инструменты и формы проектного управления.

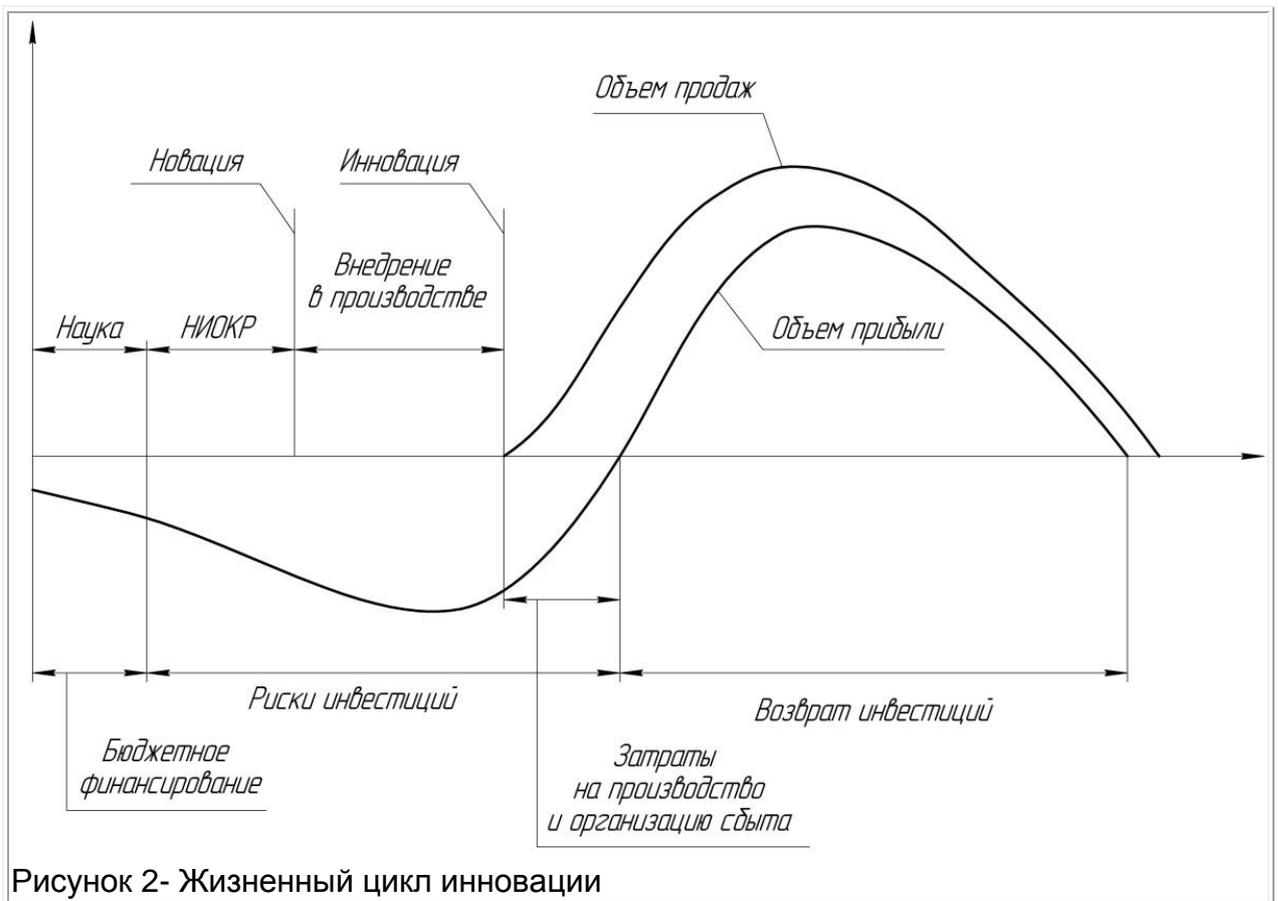
В любом проекте можно выделить следующие ключевые признаки:

- уникальный или оригинальный характер результатов, связанный с их новизной;
- доминирование целей над процессами;
- ограниченность по ресурсам и времени; сложный состав выполняемых операций;
- мультидисциплинарный характер деятельности.

Эти характеристики, можно рассматривать, как условия применимости методологии проектного управления. Если сравнить характеристики проекта с основными характеристиками деятельности по коммерциализации инноваций, то можно увидеть полное совпадение. Инновации всегда направлены на создание чего-то нового и поэтому связаны с созданием новых, уникальных или оригинальных результатов. В ходе разработки проектов коммерциализации

Управление НИОКР

инновации всегда доминируют цели, а не постоянно повторяющиеся процессы, так как постоянного повторения в инновационной деятельности нет и быть не может. Еще Й. Шумпетер показал, что инновация предполагает всегда перевод системы из существующего состояния в целевое. Коммерциализация инноваций направлена на тиражирование новшества и получение дохода от реализации инновационного продукта. Деятельность по коммерциализации всегда ограничена в ресурсах, так как у инновационных организаций всегда есть бюджетные ограничения. Ограниченность во времени связана с тем, что любая инновация должна своевременно найти своего потребителя. Инновационный процесс состоит из различных этапов, таких как фундаментальные исследования, возможности коммерциализации, маркетинг, и все эти этапы связаны единой целью, а для успешной коммерциализации инновации необходимо прилагать усилия специалистам из самых различных областей знаний.



Единство характеристик инноваций и проекта объясняет, почему проект рассматривается как органичная организационная форма управления для инновационной деятельности. Инновационную деятельность более обосновано и целесообразно воспринимать не как процесс, предполагающий определенную рутинность, цикличность и повторяемость, а именно как проект. В работах В. Баранчеева, А. Ивасенко, Я. Никоновой, М. Каркавина, М. Круглова, В. Первушина, а также С. Бабаскина разработаны полноценные методики управления отдельным инновационным проектом.

Коммерциализация предполагает поиск, экспертизу и отбор разработок для финансирования, привлечение инвестиций, распределение и юридическое закрепление прав на будущую интеллектуальную собственность между всеми участвующими в процессе сторонами, управление научным проектом, внедрение

Управление НИОКР

результатов в производство, дальнейшую модификацию и сопровождение интеллектуального продукта.

Инновационный процесс невозможен без коммерциализации и тиражирования инновационной продукции, и представляет собой последовательность реализуемых инновационных проектов, а национальная инновационная система есть не что иное как динамичная сеть инновационных агентов, объединенных на основе их взаимных интересов в большое количество инновационных проектов и программ.

Таким образом, коммерциализация инноваций, будучи неотъемлемой частью любой инновационной деятельности, представляет собой проектноориентированную деятельность, управление которой должно строиться на положениях и принципах методологии проектного управления.

Проекты коммерциализации инноваций связаны со спецификой российского бизнеса, его проблемами и недостатками. Во-первых, это отсутствие ориентиров для выбора направлений поиска, т.е. перспективные разработки могут вестись в самых разнообразных областях. Во-вторых, полная юридическая и коммерческая безграмотность разработчиков. Российские ученые, изобретатели и авторы наука слабо осведомлены о различных путях, какими может быть осуществлен процесс передачи технологий. Они недостаточно знакомы с возможными видами контрактов, способами защиты своих прав и со своими будущими обязанностями. Зачастую авторы инновационной разработки не могут составить даже примитивный бизнес-план, они, скорее всего, вместо этого представят план финансирования своих исследований. Для разработки проекта коммерциализации даже профессионалам непросто подготовить проработанный бизнес-план по внедрению российской технологии в производство. Помимо обычных проблем, адекватной оценке в данном случае препятствуют многочисленные риски, факторы неопределенности, связанные с интеллектуальными продуктами, юридическое закрепление авторства и спецификой российской экономики: оценка их текущего состояния, необходимость проведения дополнительных исследований, планирование научного проекта, подбор кадров, оценка риска незавершенности проекта в предусмотренные сроки и т.д.

В-третьих, слишком малое количество научных разработок доводятся до серийного производства. Это связано, прежде всего, с тем, что в последние годы финансирование российской науки, практически, прекратилось, в результате чего многие перспективные разработки до сих пор находятся на стадии создания экспериментальных образцов.

Четвертая проблема связана с постепенной потерей мировых приоритетов российских ученых в различных областях научных знаний.

И, конечно, внедрение передовых разработок в производство, их коммерциализация является слабым местом российской инновационной деятельности. В России практически отсутствует такая распространенная на Западе форма бизнеса, как венчурные фонды и компании. Только в Северной Америке количество таких фирм исчисляется тысячами. Слабо развита и посредническая сеть. В настоящее время действует, возможно, не более двух-трех десятков российских консалтинговых фирм, специализирующихся в области поиска и коммерциализации технологий, причем действительно активными среди них являются единицы. Большинство этих компаний базируется в Москве, часто при различных общественных и благотворительных фондах, а также при научных и образовательных учреждениях. Среди таких компаний, зарекомендовавших себя на российском рынке, можно назвать Российский центр передачи технологий, «ДКМ Венчурные проекты», Инновационное агентство и другие.

Управление НИОКР

В России действует также определенное число дочерних структур или представительств иностранных компаний, занимающихся поиском и трансфером технологий, а также уполномоченных частных лиц, выполняющих поручения в этом направлении, точное количество которых подсчитать затруднительно. Незначительное участие в процессе коммерциализации технологий принимают также патентные поверенные и патентно-правовые компании.

Все эти недостатки снижают темпы внедрения инноваций в производство и требуют совершенствования и реорганизации управления ими.

Конкурентоспособность страны определяется успехом ее экономики на мировом рынке. Только постоянные обновления и непрерывная инновационная деятельность во всех сферах экономики и общественной жизни дает стране шанс выйти на передовые позиции, опережая другие страны благодаря новым технологиям и эффективному управлению научной средой. Наука превращается в специфическую сферу товарного производства, где товары — объекты интеллектуальной собственности.

Инновационная деятельность выступает эффективным инструментом коммерциализации достижений НТП. Как отмечает М. Портер «процветание, особенно в продвинутых экономиках, вытекает из способности национальных компаний создавать, а затем в глобальном масштабе коммерциализировать новые продукты и процессы, осваивая передовые рубежи инноваций тем быстрее, чем ближе конкуренты».

Необходимо развивать человеческий капитал, сделать его источником продуктивности и инновационности, что предполагает наличие определенной системы управления процессами инновационного развития страны.

Коммерциализацию инноваций можно определить как процесс выделения средств на инновации и управления этим процессом, включающим организацию и координацию государственной инновационной деятельности, контроль и оценку выделяемых средств, передачу завершенных и освоенных результатов инновационной деятельности в производство и тиражирование инновационной продукции. Освоение нововведений является многоплановым весьма дорогостоящим и рискованным процессом, поскольку объектом нововведений выступает интеллектуальный продукт, который в силу своей специфики имеет существенные сложности. Это касается, прежде всего, инвестиционного, организационного, нормативно-правового обеспечения коммерциализации инноваций.

Зарубежный опыт коммерциализации инноваций может быть полезен России не только в связи со вступлением в ВТО, но и с возможностью эффективного управления инновационным развитием страны, основу которого определяют организации и предприятия, разрабатывающие и реализующие проекты коммерциализации. Накопленный в развитых странах опыт по государственному управлению этим процессом позволит российским предприятиям и организациям более эффективно использовать результаты проектов коммерциализации (табл. 1).

Таблица 1- Зарубежный опыт управления коммерциализацией инноваций

Варианты решений	Возможные методы и инструменты	Страны
Финансовое обеспечение		
Совершенствование государственной финансовой поддержки	Государственное кредитование, государственные гарантии на получение банковских кредитов,	США, Италия, Бельгия,

Управление НИОКР

НИОКР	налоговые льготы, ускоренная амортизация, экспортно-импортные квоты на поддержание национального наукоемкого продукта и др.	Англия, Швеция, Канада
Стимулирование частных инвестиций	Создание патентных и венчурных компаний	Швеция, США
Поддержка национальных производителей инноваций	Поддержка программы развития национальных брендов, поддержка малого и среднего инновационного бизнеса и др.	США, ЕС
Отбор высокорентабельных инноваций для коммерциализации	Отбор и разработка механизма инновационного посредничества между разработчиками инноваций и бизнесом	США, Германия, Англия, Канада
Организационное обеспечение		
Стимулирование деятельности НИИ, ученых	Развитие системы кластерных научных объединений, системы технопарков	ЕС
Интеграция политики в области науки и технологий с промышленной политикой	Создание и развитие новых холдинговых компаний	Германия
Поддержка государством общественных и частных инициатив	Государственная поддержка обмена персоналом, развитие частно-государственного сотрудничества	Австралия, Германия
Нормативно-правовое обеспечение		
Стимулирование ученых в трансфере инноваций	Право владениями акциями в создаваемых компаниях при условии сохранения статуса ученого в гос НИИ не менее 6 лет Право ученых госНИИ заниматься предпринимательством Освобождение от налогообложения поступлений роялти	Германия, Италия, Франция, Ирландия
Закрепление права собственности на результаты научных исследований	Закрепление за организацией-работодателем юридических прав на созданные ученым инновации	Австрия, Германия, США
Смешанная форма собственности наряду с исключительным правом собственности, предоставляемым ученому	Финляндия, Швеция, Италия, Греция	
Контроль за использованием государственных расходов на НИОКР	Возможность вложения бюджетных средств в создание инновационных компаний	Бельгия, Германия, Франция, США

Управление НИОКР

В целом, в качестве общей классификации инфраструктуры, ориентированной на развитие коммерциализации инноваций можно отметить следующие:

Специальные организации (государственные агенты), поддерживающие коммерциализацию технологий. Примером таких организаций являются ANVAR (Agence Nationale de Valorisation de la Recherche) во Франции, Национальное технологическое агентство (TEKES) в Финляндии, Британская технологическая группа (British Technology Group) в Великобритании, Cooperative Research and Development Agreement в США.

Примером формирования классической модели инновационного кластера, на который сегодня ориентируется все мировое сообщество, является «Силиконовая долина» основными предпосылками создания которого явилась важная инициативная роль крупного национального университета (Стенфордского) создавшего специализированные инновационные центры развития, в частности Стенфордский научный парк. Другой важной составляющей кластера является участие государства через государственные заказы и гранты на научные работы, беспрецедентное активное участие основных промышленных и IT-компаний США и развитая инфраструктура, ориентированная на мобильность людей и комфортные условия проживания (рис.3).

Стимулирование создания и развития центров коммерциализации. Например, в США Закон о технологических инновациях Стивенсона Уайдлера от 1980 г. потребовал от каждой федеральной лабораторий создания офиса по выявлению коммерчески ценных технологий и их коммерциализации. Создание центров трансфера промышленных технологий и промышленных услуг закреплено Законом о торговле и конкуренции от 1988 г.

Во Франции существует более десятка сетевых организаций - это исследовательские сети и сети технологических инноваций, которые призваны организовывать сотрудничество между бюджетными исследовательскими структурами и промышленными структурами по приоритетным направлениям исследований.

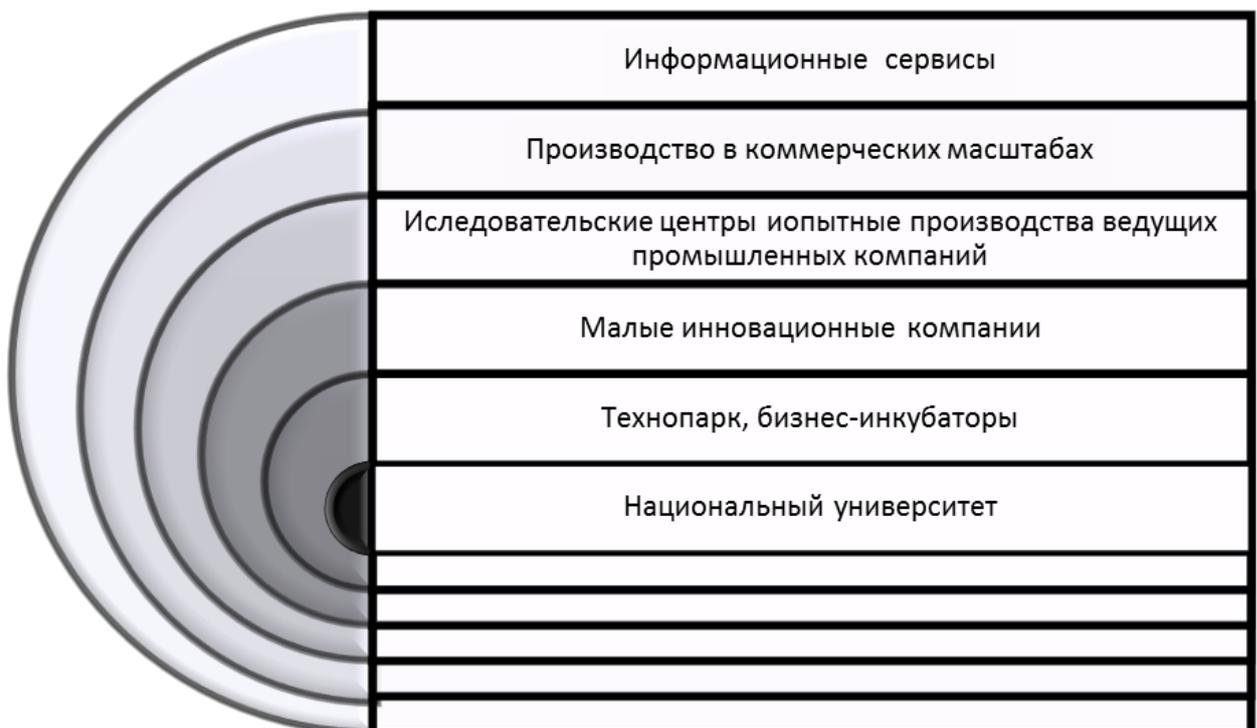


Рисунок 3 - Модель классического инновационного кластера (на примере «Силиконовой долины»)

Сети объединяют основных участников в сфере технологий и промышленности: исследовательские структуры, большие промышленные группы и МСП, университеты и инженерные учреждения высшей школы, ассоциации и профессиональные союзы, технические центры, экономические объединения. Нефранцузские партнеры, относящиеся к другим странам Европейского сообщества, также могут принимать участие в проектах.

В США с 1986 г. все заинтересованные фирмы имеют доступ к научно-техническим ресурсам федеральных лабораторий в рамках, так называемых договоров о совместных научных исследованиях и разработках (Cooperative Research and Development Agreement - CRADA). Применительно к CRADA речь идет о таких работах, по которым соответствующий федеральный орган исполнительной власти выступает заказчиком, обязательным партнером является промышленная фирма, а в ходе выполнения работ достигаются результаты, имеющие коммерческую ценность. Средняя стоимость проекта в рамках CRADA составляет около 800 тыс.долл. Лаборатории, принадлежащие федеральному правительству, могут передавать права собственности на созданную ИС частному предприятию, федеральное же правительство приобретает безотзывную, безвозмездную неисключительную лицензию, чтобы технология могла использоваться в других странах мира. Как правило, частным компаниям предоставляется неисключительная лицензия, однако общая тенденция заключается в расширении прав, предоставляемых частному сектору. Кроме того, в особо приоритетном положении находятся малые фирмы, которым в рамках CRADA могут выдаваться эксклюзивные лицензии.

Одним из элементов инфраструктуры поддержки инновационной деятельности является система подготовки и переподготовки кадров для этой сферы. В Европе тренинг - центры могут создаваться как при университетах, так и формироваться в виде самостоятельной сети центров, осуществляющих информационные консультационные и тренинговые функции. Такие специализированные центры широко распространены в европейских странах. В качестве примера можно привести Европейский институт - European Private Equity and Venture Capital Association Institute, который был создан в 1987 г., он предлагает три различных курса: один для начинающих работать в инновационной сфере и имеющих стаж не более двух лет, второй - для более опытных слушателей со стажем работы от 3 до 5 лет, имевших как минимум один опыт прохождения через все стадии инвестирования. Наконец, третий - это специализированный курс для подготовки финансовых работников и администраторов фондов.

Частно-государственное партнерство - это эффективный инструмент для объединения возможностей государства и частного сектора в решении целого ряда задач в области коммерциализации технологий, включая финансирование стартап компаний; адаптацию государственных исследований к потребностям промышленных инноваций; создание частно-государственных сетевых организаций; кластеров. Во многих европейских странах отмечается тенденция к росту роли частно-государственных партнерств в сфере коммерциализации технологий, что находит свое конкретное отражение в расходах федерального бюджета, законодательных инициативах и выработке новых программ.

Ряд государств определили развитие партнерств и сотрудничества между государственным и частным секторами приоритетной задачей правительства и

Управление НИОКР

устранили многие препятствия на пути развития государственночастных партнерств путем: создания стимулов для исследователей в организации старт-ап и облегчения их участие в деятельности подобных фирм; активизации привлечения финансирования исследований на ранней стадии; формирования условий для венчурного финансирования.

Сегодня в странах ЕС применяются различные инструменты стимулирования коммерциализации технологий, которые можно классифицировать следующим образом (табл. 2).

Многие страны создали необходимые правовые и организационные механизмы, стимулирующие частные компании в заключении договоров на проведение исследований и разработок с государственными университетами и исследовательскими институтами, которые, в свою очередь, получили возможность заниматься техническим консультированием, работать руководящими работниками в частных компаниях и обладать правами на интеллектуальную собственность, полученную по государственным заказам. Создание связей в сфере коммерциализации стало главным приоритетом политики многих государств, а частно-государственные партнерства - главным инструментом его реализации.

В Италии в 90-е годы были введены различные законодательные акты, в рамках которых были учреждены Национальные научные советы (CSN), формирующие научно-техническую ассамблею (AST), объединяющую представителей университетов, исследовательских институтов, государственной администрации и частного сектора.

Управление НИОКР

Таблица 2 - Инструменты стимулирования проектов коммерциализации в других государствах

	Инструменты
С точки зрения характера средств	Налоговые преференции. Налоговое законодательство является специальной правовой сферой и требует отдельного рассмотрения, однако очевидно, что налоговые преференции участникам процесса коммерциализации являются одним из распространенных инструментов, применяемым в ЕС.
Финансовые стимулы. В ЕС существуют различные примеры программ, которые направляют значительные финансовые ресурсы для стимулирования коммерциализации технологий. Это программы, которые действуют как в национальном масштабе, так и в общеевропейском (структурные фонды). Например, программы софинансирования контрактных научных исследований, субсидирования услуг по коммерциализации технологий, предоставление стартового капитала для старт-ап компаний и т.д.	
Натуральные преференции. Кроме финансовых стимулов широко применяется метод «предоставления услуг вместо денег». Данный метод обладает хорошим антикоррупционным стимулом, поскольку стимулы к извлечению ренты из взаимодействия с государством заметно ослабляются, когда компании вместо прямых финансовых транзакций получают услуги. К таким услугам, как правило, относятся: обучение персонала; содействие в патентовании; содействие в сертификации продукции; предоставление площадей в инкубаторах и технопарках и т.п.	
С точки зрения объекта стимулирования	Стимулирование контрактных научных исследований. Контрактные научные исследования (или промышленная кооперация) являются одним из основных источников дохода для большинства

Управление НИОКР

	<p>научных организаций/университетов в Европе, дополнительно к общему бюджету. Кроме того, контрактные исследования являются одним из основных каналов трансфера технологий. Стимулирование выполнения контрактных научных исследований в основном имеет финансовый характер. В качестве примера программы стимулирования контрактных исследований можно привести седьмую Рамочную программу (The Framework Programme FP), которая является главным инструментом Европейского Союза для финансового стимулирования совместных исследований и коммерциализации.</p>
<p>Стимулирование малых и средних предприятий (МСП) - создание стартап компаний, ориентированных на то, чтобы коммерциализировать знание и навыки исследования, является одним из основных инструментов коммерциализации в Европе, поэтому данный экономический сектор является фокусом для применения широкого спектра различных стимулов (налоговые, финансовые, нефинансовые). Следует отметить, что сегодня стоимость европейских программ несопоставима с российскими возможностями, однако важен не столько масштаб программ, а их направленность, механизмы, принципы и инструменты, которые имеют успех в ЕС, применимы и вполне успешны в других государствах, и в условиях предельно ограниченных ресурсов.</p>	
<p>Стимулирование исследователей, создающих научные результаты. В данном случае речь идет о тех стимулах, которые устанавливаются при разделении лицензионных платежей (роялти) за объекты интеллектуальной собственности между исследователями и исследовательскими организациями.</p>	

Управление НИОКР

Одной из главных целей Национального исследовательского плана является обеспечение возможностей для достижения межсекторальной координации, баланса и взаимодополняемости между всеми участниками программ частно-государственного партнерства в инновационной сфере.

Если рассматривать российскую инновационную политику, то в ее основе лежат серьезные политические заявления и государственные решения. В сентябре 2011 года на заседании правительства была одобрена стратегия «Инновационная Россия - 2020». Среди основных целей стратегии есть, в частности, рост удельного веса экспорта российской высокотехнологичной продукции на мировой рынок до 2 % в 2020 году с 0,35 % в 2008 году.

Стратегия задаёт долгосрочные ориентиры развития субъектам инновационной деятельности, а также ориентиры финансирования сектора фундаментальной и прикладной науки и поддержки коммерциализации разработок. Согласно проекту стратегии, реализовывать её предполагается в два этапа. На первом этапе (2011-2013 годы) должна быть решена задача повышения восприимчивости бизнеса и экономики к инновациям в целом. На втором этапе (2014-2020 годы) предполагается проведение масштабного перевооружения и модернизации промышленности, формирование работоспособной национальной инновационной системы. Результатом реализации стратегии должно стать создание эффективных материальных и моральных стимулов для притока наиболее квалифицированных специалистов, активных предпринимателей, творческой молодежи в сектора экономики, определяющие её инновационное развитие, а также в обеспечивающие это развитие образование и науку. Кроме того, ставится задача адаптации всех ступеней системы образования для целей формирования у населения с детства необходимых для инновационного общества и инновационной экономики знаний, компетенций, навыков и моделей поведения, повышение инновационной активности бизнеса. На этой основе будут обеспечены технологическая модернизация ключевых секторов, определяющих роль и место России в мировой экономике, и повышение производительности труда во всех секторах. Стратегия предполагает внедрение в деятельность органов государственного управления современных инновационных технологий, формирование «электронного правительства», перевод в электронную форму большинства услуг населению, создание условий и стимулов для инновационной деятельности.

2 Формы управления проектами коммерциализации инноваций в России и за рубежом

В настоящее время в России назрела необходимость перехода к инновационной экономике, способной, с одной стороны, обеспечить разнообразие производимых в стране продуктов, а с другой — сократить зависимость от импорта стратегически важных товаров и технологий. Повышение конкурентоспособности экономики страны возможно на основе технологической модернизации промышленности за счет отечественных разработок и импорта передовых инновационных решений.

Управление НИОКР

Отнести экономику страны к инновационному типу можно по следующим признакам:

1) основной (80% и выше) прирост ВВП обеспечивается за счет использования интеллектуального потенциала и выпуска высокотехнологичной продукции;

2) темпы роста финансирования фундаментальных исследований должны превышать темпы роста объема закупок промышленностью наукоемких технологий;

3) доля расходов на науку в национальном доходе составляет 3-5% в год.

Как отмечают в своей книге «Коммерциализация результатов научно-технической деятельности: европейский опыт, возможные уроки для России» В.Иванов, С.Колесова, О.Лукши, П.Сушков российская инновационная система находится в состоянии значительной неопределенности, поскольку она пытается приспособиться к новым условиям открытой рыночной экономики. На смену старым моделям функционирования должны прийти новые. Наиболее важным является предстоящий переход от инновационной системы, преимущественно управляемой предложением, к системе, управляемой спросом, потребностями. В книге приведены основные направления для разработки плана действий по развитию инновационной деятельности, в число которых входят восемь ключевых задач российской инновационной системы:

1. Развитие более тесного сотрудничества и координации между всеми участниками и стейкхолдерами инновационной системы.

2. Обеспечение благоприятной законодательной базы в сфере инновационной деятельности.

3. Улучшение идентификации и отбора научных разработок и приоритетов инновационного развития.

4. Мобилизация и распределение ресурсов в сфере инновационной деятельности.

5. Коммерциализация научно-исследовательской и опытноконструкторской деятельности.

6. Создание человеческого капитала в области поддержки инновационной деятельности;

7. Предоставление необходимых стимулов в сфере инноваций.

8. Поддержка развития новых (высокотехнологичных) отраслей промышленности и сферы услуг.

Выбор этих восьми направлений основан на проведенном функциональном анализе и критическом анализе российской инновационной системы.

Данные направления формируют логическую структуру для плана практических действий по развитию инновационной деятельности в России на средне- и долгосрочную перспективу.

Управление проектами коммерциализации должны осуществляться на комплексной основе, путем использования положительного опыта экономически развитых стран, моделирования системы управления инновационным развитием как на уровне государства, так и на уровне компании. Экономическая эффективность реализации проектов коммерциализации определяется на основе ряда финансовых и нефинансовых показателей.

Процесс коммерциализации является тем динамичным механизмом, который проявляет себя на макроуровне - в виде действующей и эффективной национальной инновационной системы, а на микроуровне складывается из ряда частных процессов институционализации коммерциализации инноваций, осуществляемых отдельными хозяйствующими субъектами. Отсутствие инициативы со стороны последних обуславливает низкие темпы развития

Управление НИОКР

инноваций в экономике нашей страны. Практическая систематизация и нахождение вариантов решения проблем коммерциализации инноваций, связаны с образованием специальных институтов, главной функцией которых становится реализация инноваций различного рода хозяйствующими субъектами. Этот взаимосвязанный процесс определяет условия для развития коммерциализации, в соответствии с которыми, хозяйствующие субъекты реализуют инновации: во-первых - это наличие в его макросреде институтов для их реализации; во-вторых - наличие методологии управления процессами коммерциализации в его микросреде, которая обеспечивается проектной концепцией коммерциализации, позволяющей делать этот процесс проектируемым, структурируемым, управляемым и, главное, ориентированным на удовлетворение потребностей рынка.

Реализация инновационного сценария развития экономики невозможна без поддержки государства в рамках комплексной политики по поддержке и стимулированию инноваций, предполагающей создание национальной инновационной системы. В настоящее время инновационный сектор России крайне незначителен в общих масштабах экономики.

Основная проблема, препятствующая развитию инновационного сектора экономики, заключается в отсутствие спроса на инновации на внутреннем рынке. Первостепенной задачей экономического развития России является задача модернизации промышленных мощностей, решение которой будет стимулировать спрос на инновации. В настоящее время наиболее инновационными секторами российской экономики стали сектора нефтедобычи и энергетики.

Топливо-энергетический комплекс может стать локомотивом инновационного роста для всей экономики, что согласуется с представлением о России, как об энергетической супердержаве.

Для России традиционно стремление быть одним из мировых лидеров, в том числе - и в научной и технологической сфере. О том, что у России для этого есть предпосылки, свидетельствуют не только представители отечественной науки, которых можно было бы упрекнуть в пристрастии, но и авторитетные зарубежные источники. Но, когда речь идет о таком показателе, как технологическая конкурентоспособность нашей страны, ситуация приобретает совсем иной характер.

Оценками технологической конкурентоспособности ряда стран регулярно, начиная с 1991 года, занимается американский Национальный Научный Фонд (NCF). Он силами Технологического Института Джорджии проводит исследование по нескольким обобщающим индикаторам технологической конкурентоспособности для 33 стран. Технологическая конкурентоспособность стран рассматривается как черный ящик. В качестве анализируемых входов в экономическую систему исследуются следующие специально сконструированные синтетические показатели:

- национальная ориентация на достижение технологической конкурентоспособности страны (Россия в 1996 г. была на одном из последних мест - 29-м, обойдя лишь Венесуэлу и Аргентину; к 1999 г. ситуация принципиально не изменилась, хотя удалось "обогнать" Таиланд, ЮАР, Мексику);
- социально-экономическая инфраструктура, существенная для функционирования современной, передовой в технологическом отношении страны (в 1996 г. Россия оказалась на 22-м месте, впереди многих стран, среди которых Китай, Индия, Мексика, Индонезия, Таиланд, Венгрия и Аргентина, но позади Польши и ЮАР; в 1999 г. наша страна сохранила ту же позицию);
- технологическая инфраструктура, т.е. социально-экономические институты, обеспечивающие потенциальную возможность разрабатывать, про-

Управление НИОКР

изводить и продавать новые технологии (в 1996 г, Россия, опередив с большим отрывом “развивающиеся” страны* была на 7 месте, впереди Швеции, Италии и Швейцарии, в 1999 г. она заняла 12-е место, пропустив вперед Швецию, Швейцарию, Австралию, но все еще значительно обгоняя “развивающиеся” страны);

- производственный потенциал - материальные и человеческие ресурсы, обеспечивающие производство и эффективность высокотехнологичной продукции (здесь Россия в 1996 г. оказалась на 19-м месте, позади Испании и Малайзии, но впереди Бразилии, Венгрии, Китая и Канады; но в 1999 г. положение резко ухудшилось, Россию обогнали очень многие страны, в том числе не только Китай, Канада, Бразилия и Венгрия, но и Филиппины).

Выходом системы служили показатели технологического состояния производства и экспортоспособности по высокотехнологичным продуктам. По этому показателю Россия в 1996 году была на 19-м месте, но в 1999 году переместилась на 28 место, оставив после себя лишь такие страны, как Филиппины, Южная Африка, Индонезия, Аргентина и Венесуэла.

Такие оценки весьма неутешительны для России. Они говорят о том, что Россия находится в самом начале пути построения современной экономики, основанной на знаниях, являющейся основой экономического развития современных промышленно развитых стран.

Экономика этих стран все больше ориентирована на инновации и формирует такую систему взаимоотношений между наукой, промышленностью и обществом, при которой инновации служат основой развития промышленности и общества, а те, в свою очередь, стимулируют развитие инноваций и определяют их направления и тем самым во многом и важнейшие направления научной деятельности. Иными словами, общими усилиями государства, предпринимательской и научной среды и общества в целом строится национальная инновационная система (НИС), в которой сочетаются:

- исследовательская среда, обладающая высокой квалификацией, исследовательским духом, стимулами к сотрудничеству с предпринимательской средой,
- предпринимательская конкурентная среда, субъекты которой обладают стратегическим мышлением (стимулами к инновациям), способностью обучения, адсорбции и адаптации знаний;
- механизм (с необходимыми институциональными надстройками и обратными связями) взаимодействия этих двух сред, организующий, с одной стороны, трансфер знаний, их распределение и трансформацию в пред конкурентные технологии для предпринимательской среды, с другой стороны, ориентацию исследовательской среды на удовлетворение возникающих инновационных потребностей развития производства.

Исследовательская среда в России, хотя и заметно сократилась в последнее десятилетие, но все-таки по-прежнему остается на достаточно высоком уровне численность российского научно-исследовательского сектора.

Так, в 2001 году на 1000 человек экономически активного населения России приходилось 12.4, а на 1000 занятых в экономике - 13.6 человек, занятых исследованиями и разработками. Эти цифры гораздо выше значений показателей по Евросоюзу, где они в 1999 г. составили, соответственно 9.9 и 10.5. Несколько иная ситуация с численностью исследователей - сегодня эти цифры оказываются несколько (но не столь значительно) ниже, чем в промышленно развитых странах. Так, в 2001 г. число исследователей в России на 1000 человек экономически активного населения и на 1000 занятых в экономике составляло, соответственно 5.9 и 6.5, в то время как по ОЭСР в целом (в 1999 Г.)-6.2 И 6.6.

Управление НИОКР

С одной стороны, структура российской науки продолжает соответствовать мировым стандартам. Показатели этой структуры выглядят достаточно благополучно. Действительно, оказывается, что сумма долей в общей численности исследователей государственного сектора и сектора высшего образования в России в 2001 г. составляла 33.8 %, что близко к такой же доле для ОЭСР в целом, где она в 1997 г. была равна 33 %. Это означает, что и доля предпринимательского сектора науки у нас примерно такая же, как в ОЭСР в целом.

С другой стороны, имеет место существенный разрыв в структуре публикаций. Львиная доля научных статей в изданиях мирового значения в России (63.5 %) падает на физику и химию. Это значительно выше, чем в США, где данные науки обеспечивали в сумме 18 %, и чем в научном мире в целом, где суммарная доля данных наук составила 27.8 %, соответственно (данные за 1999 г.).

Изобретательская активность в России резко падает по мере приближения к концу научно-технологической цепи. В структуре затрат опытно-конструкторские работы занимают 67 %, больше чем во многих развитых странах. Но, в отличие от других промышленно развитых стран, изобретательская активность в России резко падает по мере приближения к концу научно-технологической цепи. В результате количество действующих патентов на изобретения в 2001 г. более чем 7.5 раз превосходит число свидетельств на полезные модели. В Германии в том же году это отношение для патентов, прошедших регистрацию через Германское бюро патентов и торговых марок (Deutsche Patent und Markenamt - DPMA), составляло 1.25, а с учетом патентов на изобретения, прошедших регистрацию через Европейское патентное бюро, с эффектом в Германии - 2.3.

Россия сильно отстает от развитых стран по доле затрат на исследования и разработки в ВВП. По масштабам финансирования науки она за 90-е гг. "откатилась" на уровень стран со средним (по абсолютной величине расходов) и даже малым (по доле в ВВП) научным потенциалом. Доля затрат на науку в ВВП в 2001 г. в нашей стране составила 1.16 %, что примерно вдвое меньше среднего по ОЭСР. Но здесь важно то, что в промышленно развитых странах львиную долю расходов на НИР берет на себя промышленность, а у нас предпринимательский сектор обеспечивает только 19,6 % от общих расходов на науку.

Низкий уровень изобретательского потенциала, недостаточный спрос со стороны производства на результаты научно-технической деятельности говорят о существовании серьезных внутренних проблем не только в предпринимательской среде, но также и в самой науке. Беда российской инновационной и научно-технической (как, впрочем, и экономической) политики в ее традиционной бессистемности. Россия, будучи одной из немногих стран, обладающих достаточно развитым научно-техническим потенциалом, по состоянию институциональных инструментов инновационного процесса находится на уровне ниже пятидесятих годов прошлого века.

В современных промышленно развитых странах для реализации государственных целей при осуществлении взаимодействий государства, науки и промышленности применяются три основных инструмента.

Первый из них — государственный контракт. Он применяется, если приобретение государством результатов НИР приносит непосредственную выгоду или пользу государству; при этом не исключается ситуация передачи приобретенного продукта третьей стороне. Заключение контракта, за исключением специально оговоренных ситуаций, является результатом конкурса. В процессе работ по контракту представитель государства имеет право контролировать процесс выполнения работ и корректировать их. В законодательстве

Управление НИОКР

нашей страны нет четкого определения контракта по отношению к взаимодействиям с участием сферы науки.

Второй, наиболее распространенный инструмент – грант. Он легализует другую форму отношений между государством и научно-исследовательским сектором, а именно - поддержку или стимулирование государством научных исследований и разработок — финансами, собственностью, услугами или еще чем-либо ценным. Причем предполагается, что до окончания работ по гранту государство не имеет права контроля и вмешательства в их выполнение. Срок выполнения работ оговаривается специальным соглашением. Грант используется особенно часто для поддержки исследований и разработок со стороны государства, если результаты работ неопределенны или не могут принести непосредственную пользу или выгоду в ближайшем будущем. Именно эту форму - де-факто, но не де-юре, используют наши научные фонды — Российский фонд фундаментальных исследований (РФФИ) и Российский гуманитарный научный фонд (РГНФ). Следует отметить, что за годы существования фондов здесь выработаны достаточно надежные и высококачественные процедуры экспертизы отбора претендентов на поддержку. Использование опыта фондов могло бы помочь в выработке стандартов научной экспертизы и принятии их в качестве юридической нормы. Это очень важно, поскольку позволило бы разрушить имеющие сегодня место в министерствах и ведомствах попытки подменить объективную экспертизу при проведении конкурсов научно-исследовательских проектов ее имитацией.

И, наконец, третий, очень важный институциональный инструмент – кооперативное соглашение. Оно вводилось как инструмент сотрудничества и поддержки, не требующий, как и грант, заранее жестко заданного и сиюминутно полезного результата, но отличающийся от него тем, что в нем государству принадлежит право контроля хода работ и четко распределяются права и вклад участников соглашения. Оно служит важным инструментом организации кооперативных процессов между частным и государственным секторами, определения форм совместного инвестирования и раздела полученного результата. О кооперативном соглашении при проведении научно-исследовательских работ вообще нет упоминаний в нашем законодательстве (в том числе и в федеральном законе “О науке и государственной научно-технической политике”).

В России доминирует доктрина прямой поддержки прикладных исследований и разработок. Данный вид поддержки, как правило, наименее эффективен и в промышленно развитых странах среди других форм занимает, малую долю в общем объеме финансовой поддержки государством коммерческих НИР. На масштабы проведения исследований и разработок предпринимательской средой существенное влияние оказывает применение методов косвенного стимулирования инвестирования в научно- исследовательскую деятельность. Эти методы, получившие широкое распространение, сводятся к следующим: налоговые послабления; займы по сниженным кредитным ставкам; финансовая поддержка процессов лицензирования государственных научно-исследовательских организаций и высших учебных заведений.

В российском налоговом кодексе отсутствуют многие льготы и послабления, которые действуют в странах ОЭСР. Налоговый кодекс пока недостаточно ориентирован на создание стимулов у собственников предприятий к стратегическому планированию, а, следовательно, и к проведению своих собственных исследований и разработок.

Таким образом, для проблемной ориентации научно-технического сектора на решения задач инновационного развития страны необходимо:

Управление НИОКР

1. Диверсификация организационных форм выполнения работ: разработка правовой и институциональной базы использования государственных контрактов, фантов и кооперативных соглашений при инвестировании и соинвестировании государством исследований и разработок; разработка стандартов независимой научной экспертизы и принятие их в качестве юридической нормы.

2. Реформа программирования в зонах традиционной ответственности государства путем реализации принципа максимальной корреляции целей и задач социальной роли государства с другими целями государственной инновационной и технологической политики; разработки открытых процедур формирования программ, основанных на интерактивных процедурах общения с представителями науки, промышленности и правительства.

3. Реформирование федеральной целевой программы “Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития науки и техники гражданского назначения”: формирование приоритетных направлений научно-технического развития и критических технологий в тесном взаимодействии между правительством, научными организациями государственного и негосударственного секторов, представителями промышленности и финансового бизнеса на основе специальных интерактивных процедур.

4. Приведение системы финансирования государственных научных организаций в соответствие с реально осуществляемой ими деятельностью. Сдвиг от базового финансирования научной деятельности организаций к финансированию, основанному на участии организации в научных проектах; обеспечение финансовой прозрачности (для учредителей) хозяйственной деятельности и четкая регламентация использования доходов от деятельности организации.

5. Стимулирование промышленности к инвестированию в исследования и разработки путем налоговых послаблений, займов по сниженным кредитным ставкам и т.п.

В России низкий уровень предпринимательской активности в области инноваций. Удельный вес организаций, занимавшихся инновационной деятельностью, - 8,5 % (по промышленности - 7,1 %). По странам ОЭСР доля инновационно-активных предприятий - в диапазоне от 25 % до 80 %. Только 4 % отгруженной российскими предприятиями продукции является инновационной.

Основные ресурсы инновационной деятельности, выраженные абсолютными показателями числа инновационно-активных предприятий и объемов инновационных затрат, сосредоточены в организациях частной либо смешанной (без иностранного участия) форм собственности. В то же время, как показывает анализ статистических данных, отечественные организации частной формы собственности вовсе не оказываются в числе лидеров, значительно уступая и организациям иностранной формы собственности, чей уровень инновационности в два раза превышает средний по России, а также организациям иных форм собственности. Это еще раз акцентирует необходимость принятия срочных мер, направленных на формирование в стране эффективного собственника — развитие фондового рынка, совершенствование процедуры банкротств, активизации антимонопольной политики и т.п.

При анализе деятельности предприятий в области технологических инноваций, то есть в области, непосредственно связанной с необходимостью проведения исследований и разработок, прослеживается тенденция уменьшения уровня инновационности с ростом размера предприятия. Среди организаций, введивших новую продукцию или усовершенствовавших прежнюю, подвергнув ее значительным технологическим улучшениям, доля инновационной продукции у

Управление НИОКР

“усредненных” организаций — гигантов (более 10 000 человек) в три с половиной раза ниже, чем у малых (до 49 человек) организаций.

Инновационная активность предприятий плохо связана с активной научно-исследовательской деятельностью. Действительно, хотя в 2001 г. в структуре затрат на технологические инновации доля исследований и разработок и возросла на 1.5 пункта относительно 1999 г., но при этом она была равна лишь 15.7 % (по ОЭСР эта цифра составляет примерно 30 %) при доле затрат на приобретение машин и оборудования 60.3 %.

Результаты расчетов показывают, что и по отношению к наукоемкости сохраняется та же закономерность, что и по отношению к инновационности: чем больше размер организации, тем ниже наукоемкость ее продукции. В частности, у организаций-гигантов она втрое ниже, чем у малых (до 49 человек) организаций. Что же касается жизненного цикла (возраста) заменяемой продукции, то разрыв между наиболее эффективным классом - малыми предприятиями численностью 50-99 чел, и наименее эффективными крупными предприятиями (10 000 и более чел.) оказывается более 7 лет. Но, к сожалению, несмотря на такую прогрессивность малых предприятий, их предпринимательская активность низка. Так, в классе малых организаций с численностью работников до 49 и с 50 до 99 человек она составила 7.04 % и 7 % в 2001 г. при средней доле инновационно активных предприятий по России 8.5 %. Для сравнения, в странах ОЭСР доля малых инновационно активных предприятий с численностью занятых от 20-49 человек, находится в диапазоне от 20 до 60 %.

Таким образом, к сожалению, приходится констатировать, что сегодня в силу ряда причин стимулы к инновациям в России очень невелики, и типичной для российского предприятия является самая нижняя позиция в т.н. “инновационном статусе предприятия”, когда фирме удается занимать достаточно прочную и стабильную позицию на рынке, практически не вводя инновации.

На наш взгляд, являются актуальными следующие направления государственной политики по созданию условий для увеличения масштабов инновационной деятельности российских предприятий.

1. Расширение зоны эффективного собственника через совершенствование правовой основы и практики банкротства предприятий; улучшение системы финансового посредничества (развитие банковской системы и фондового рынка).

2. Развитие конкурентной среды путем введения:

а) современной, соответствующей международным нормам, законодательной и нормативной базы в области регулирования слияний, поглощений и кооперации конкурентов, процессов стандартизации, заключения лицензионных соглашений.

б) институциональной структуры, системы преференций, направленной на поддержание баланса интересов отечественных и зарубежных производителей.

3. Улучшение благоприятного инвестиционного климата, в том числе условий для репатриации капитала, прекращения его бегства из страны, вовлечение в процесс инвестирования известных лидеров высокотехнологичного бизнеса.

4. Рационализация условий хозяйствования путем:

а) повышения возможностей формирования оборотных средств, снижения общего уровня налогообложения, укрепления правовой базы и правоприменительной практики в отношении исполнения хозяйственных и кредитных договоров;

б) санации производственных мощностей, включения в налоговое и земельное законодательство нормативов, ориентирующих предприятия на отказ от неиспользуемых производственных площадей и оборудования;

Управление НИОКР

в) создания системы технологического аудита предприятий с целью оценки их возможности осваивать и развивать свою технологическую способность.

5. Развитие информационной инфраструктуры и формирование профессионального инновационного менеджмента, включая:

а) инфраструктуру рынка деловых услуг, позволяющую предприятиям находить и уточнять необходимую информацию при работе в сетях;

б) содействие развитию системы научно-консультационных услуг для инновационно-активных предприятий;

в) ускорение запуска действующей при участии или содействии государства системы юридического консалтинга для участников инновационного процесса;

г) формирование рынка услуг частному сектору по обеспечению его методиками и средствами менеджмента, в том числе и инновационного;

д) создание инфраструктуры, помогающей разработке, распространению и освоению ноу-хау менеджмента по освоению новых технологий.

За прошедшее десятилетие в результате действий государства появились новые институциональные структуры, призванные служить инновационной системе России. Возникла система государственных научных центров (ГНЦ). Она позволила, в основном, сохранить костяк российского научно-технического потенциала в условиях переходного периода. В систему сего дня входят 58 организаций, трудятся более 81 тыс. человек, в том числе около 1800 докторов и 8500 кандидатов наук, действуют 63 инновационно-технологических центра, главной функцией которых является поддержка уже сформировавшихся и окрепших малых предприятий. На базе наиболее мощных ИТЦ создаются инновационно-промышленные комплексы (ИГГК). Существуют технопарки (их 60), действуют наукограды.

Но, к сожалению, мотивация к взаимному сотрудничеству у участников инновационной цепи пока малозаметна. В то же время в эпоху повсеместного распространения информационных технологий инновационный процесс базируется на сетевом взаимодействии фирм, компаний и организаций, производящих, распространяющих и использующих знания. Тенденция работать в сети во всем мире усиливается год от года. Система кооперации в России пока не имеет значительных масштабов и линейна - совместные проекты являются только двухсторонними, и присутствие третьей стороны не предусматривается. Наибольшую склонность к кооперации проявляют поставщики оборудования, материалов, компонентов, программных средств (примерно 8 проектов на одного участника), потребители продукции (6.5 проектов), научно-исследовательские организации (4.3 проекта), партнеры в составе группы, то есть внутри образованных союзов и объединений - (3.6 проекта). Высшие ученые заведения занимают предпоследнее место по склонности к кооперации (2.4 проекта). В странах ЕС цифры выше, но их структура очень похожа. Отличительной чертой Евросоюза является то, что по склонности к кооперации его научные организации оказываются примерно на том же месте, что и высшие учебные заведения в России, и наоборот - высшие учебные организации Евросоюза занимают то же место, что и научно-исследовательские организации в России.

3 Инновационная инфраструктура и ее роль в развитии экономики

Управление НИОКР

Инновационная инфраструктура, создаваемая на базе существующих научных и образовательных структур, организуя и активизируя инновационно-инвестиционную деятельность, соединяя науку, образование и производство по всей территории России, призвана обеспечить эффективную передачу в производство научно-технических достижений в виде знаний, технологий, оборудования и способов организации производств.

Согласно проекту закона об инновационно-инвестиционной инфраструктуре, под инновационной инфраструктурой следует понимать комплекс взаимосвязанных структур, обслуживающих и обеспечивающих реализацию инновационной деятельности за счет решения следующих задач:

1. отбор и подготовка руководителей проектов, повышение их квалификации, накопление и обобщение практического опыта в реализации проектов;

2. создание системы, обеспечивающей (обслуживающей) руководителей проектов базой данных (технологии, специалисты, оборудование, контрагенты, поставщики оборудования и др.), необходимой для реализации проекта-заказа;

3. создание, развитие и тиражирование в субъектах Российской Федерации систем управления проектами, позволяющих руководителям проектов обеспечивать в сжатые сроки в данном регионе конкурентоспособную, автоматизированную реализацию проектов-заказов;

4. разработка, развитие и практическое использование инновационно-инвестиционного механизма, объединяющего под единым управлением инновационную и инвестиционную функции, и, тем самым, сокращающего время автоматизированной реализации полного инновационно-инвестиционного цикла;

5. проведение во взаимодействии с местными органами власти целенаправленной инновационно-инвестиционной политики в регионах Российской Федерации;

6. создание новых рабочих мест, увеличение объема и качества выпускаемых товаров и услуг путем конкурентоспособной реализации заказов-проектов "под ключ";

7. внедрение систем качества на предприятиях и в организациях региона;

8. анализ существующих или создаваемых инновационных инфраструктур для решения различных проблем и разработка рекомендаций по их совершенствованию;

9. формирование среди широких слоев населения во всех регионах страны понимания социально-экономической значимости инновационно-инвестиционной деятельности; поддержка общественных организаций, движений, работа которых направлена на активизацию инновационно-инвестиционной деятельности в России; привлечение средств населения для инвестиций в народное хозяйство;

10. обеспечение опережающих темпов (скорости) роста уровня благосостояния путем создания инновационно-инвестиционной сетевой инфраструктуры России, превышающей мировой уровень качества.

Решение выделенных задач осуществляется через инновационные технологические центры, ориентированных на достижение организационных бизнес-целей за счет обеспечения продуктивности знаний, мотивацию людей и оказание им содействия в процессе развития способности к обработке информации, а также стимулирование положительного отношения к процессу работы с информацией. Коммерциализация знаний, как правило, осуществляется не на прямую, а путем создания некоего «дополнительного» продукта, с которым компания и выходит на рынок, т.е. получение некоего материального продукта из совокупности «знаний, навыков и умений» посредством имеющейся

Управление НИОКР

технологической базы, т.е., для формирования инновационной среды необходимо обеспечить производство инноваций их эффективную защиту и коммерциализацию.

В настоящее время известно несколько моделей по формированию инновационной инфраструктуры:

Государственная модель базируется на государственных программах развития конкретных (прорывных) направлений, финансировании системы образования, фундаментальных и прикладных исследований. Стратегия развития в такой модели сводится, как правило, к общенациональным многолетним компаниям по развитию системы образования (особенно высшей школы), привлечению зарубежных технологических корпораций в страну и созданию сильных льгот своим национальным научно-техническую бизнесам и особенно тем из них, которые экспортируют технологические продукты. Накопленный опыт показывает, что достижение успеха в этом процессе с необходимостью требует долгосрочного подхода и значительных материальных затрат на начальном этапе.

Модель крупных корпоративных лабораторий активно существовала и развивалась в прошлом веке, но в настоящее время она перестала быть доминирующей, на смену ей приходит все большая децентрализация направленная на объединение внутренних и внешних ресурсов.

Кооперационная модель или модель «открытых инноваций» включает в себя положительные элементы предыдущих моделей, носит межгосударственный характер и базируется на тесной кооперации участников инновационного рынка при низком уровне бюрократизации и эффективном сочетании внутренних корпоративных и внешних ресурсов. Одной из главных проблем в этой модели — является сложность ее управления, серьезные командные усилия, повышается роль руководителя его компетентности, системности подхода, лидерства. В такой модели управления роль руководителя заключается в стимулировании сотрудников, обеспечении их деятельности необходимыми ресурсами и контроле соответствия исследовательских задач требованиям рынка.

Реализуемая в рамках инновационных технологических центров кооперативная модель управления инновациями представлена на рис. 4. Она наглядно отражает весь «инкубационный цикл» инновации, направленных на решение задач по созданию, защите и коммерциализации новшеств.

Управление НИОКР

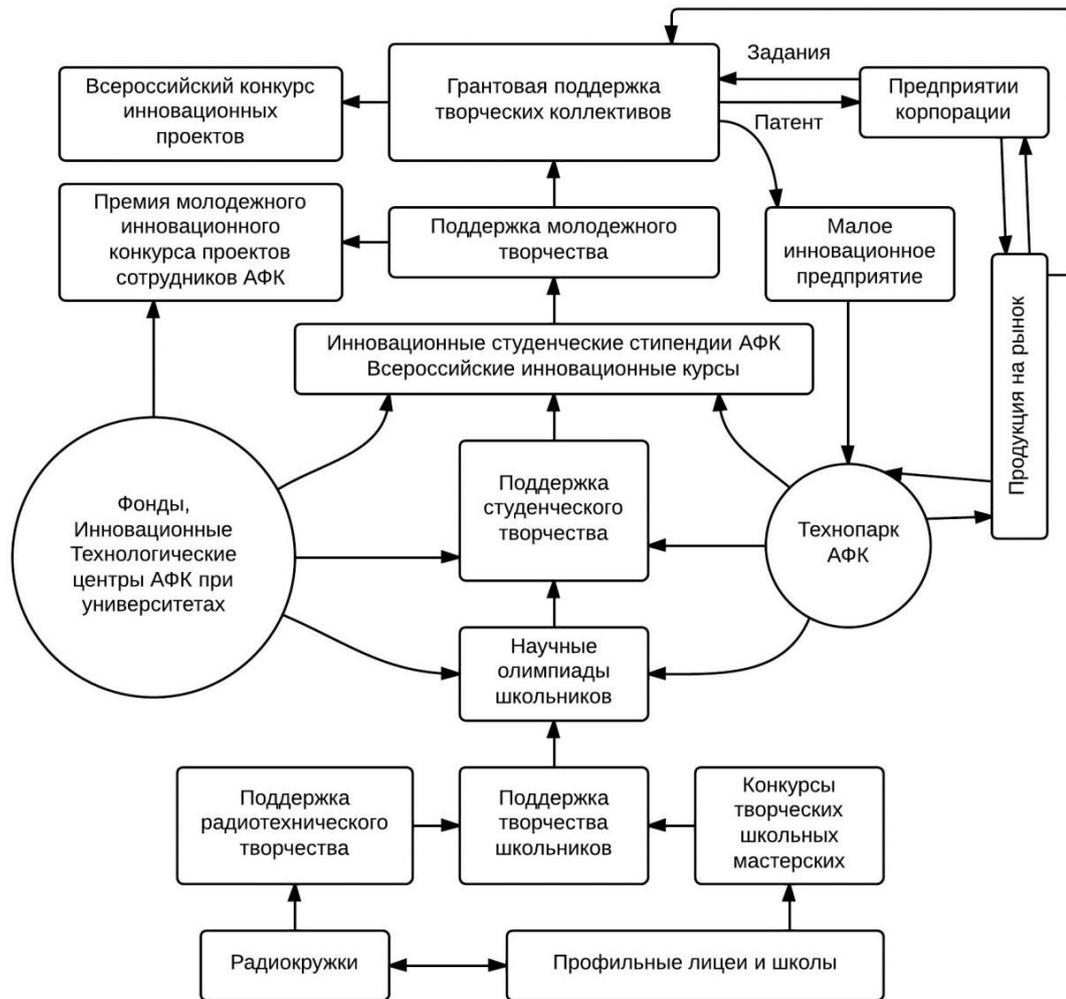


Рисунок 4 - Обобщенная структурная схема инкубатора инноваций

Одним из важных и сложных этапов является отбор инновационных проектов. Задача по поиску перспективных разработок сродни задачи поиска иголки в стоге сена, без четкого и эффективного инструментария ее решение будет в приемлемые сроки крайне затруднено. Чтобы оценить уровень разработки со всех позиций: технической реализуемости, коммерческой привлекательности и т.п. необходим широкий состав экспертов, но это требует значительных финансов и времени, часто решение принимается на уровне «неформального сетевого взаимодействия», когда решающим является мнение «авторитетного специалиста» в данной предметной области, при этом решение принимается оперативно, но велик груз ответственности за него. Важно найти золотую середину по оценке бизнес планов за приемлемое время при минимальных затратах. В рамках деятельности инновационных технологических центров реализована технология «маленьких шагов», когда инновационная разработка проходит несколько стадий: «инновационный грант - венчурное финансирование - инвестиционный проект», это позволяет значительно снизить как риски по проектам, так и затраты на проведение многоплановых экспертиз. Каждый из инновационных проектов координируется предприятием корпорации, берущим на себя решение вопросов его коммерциализации. Результаты разработок на отдельных стадиях сами доказывают жизнеспособность и коммерческую привлекательность того или иного решения. В общем случае, для получения положительных результатов необходимо чтобы вместе сошлись инновационный капитал, система образования, технологические возможности и бизнес-идея, что и

Управление НИОКР

реализует представленная на рис. 2. кооперационная (открытая) модель управления жизненным циклом инновации.

Важно отметить, что, как показывает мировой опыт, при наличии факторов рыночной целесообразности, профессиональной команды и продуманного финансового плана, осуществление технической работы по собственно созданию продукта из технологии является сравнительно решаемой задачей и представляет собой только вопрос времени. Ожидать инвестиций в исследования от корпорации следует только в том случае, если их результаты принесут этой корпорации прибыль, т.е. она сможет преобразовать эти знания в продукцию, а для этого компания должна обладать соответствующими производственно - технологическими возможностями, при этом, надо помнить, что, как правило, наибольшего рыночного успеха достигают не компании с наиболее совершенной технологией, а те, у которых наилучшим образом налажен сбыт и маркетинг.

Для успешной инновационной деятельности необходимо сочетание следующих факторов: наличие крупных университетских исследовательских центров, которые выступают и как в роли производителей «знаний», так и в роли поставщиков высококвалифицированного персонала, мобильность рабочей силы, доступ к инвестициям, технологические возможности, предпринимательская активность и менталитет.

Главная задача инновационных технологических центров - преодолеть «разрыв» в образе мыслей между ученым и предпринимателем, создать инструменты для тесной взаимовыгодной взаимосвязи между учеными, разработчиками, производственниками и предпринимателями обеспечить доступ к инвестиционному капиталу. При этом необходимо создать среду, в которой инновационный риск был бы приемлем, иначе трудно будет ожидать высокой активности от инновационной деятельности.

Основной задачей инновационного центра является формирование открытой инновационной инфраструктуры, ориентированной как на поддержку инновационной деятельности сложившихся научно-технических коллективов, так и на молодежные (студенческие, школьные) научно-технические разработки.

Первым шагом в формировании инновационной инфраструктуры в российских регионах является создание и сопровождение единой электронной информационной базы и реестра имеющихся научно-технических разработок, с последующим размещением такой информации на специально созданном для этих целей Интернет - портале интерактивного управления инновационной деятельностью.

Последовательное формирование условий для создания и эффективного функционирования инновационной инфраструктуры позволит обеспечить, с одной стороны, трансфер знаний, их распределение и трансформацию в предконкурентные технологии для предпринимательской среды, а с другой - ориентацию исследовательской среды на удовлетворение возникающих инновационных потребностей развития производства и общества.

4 Сущность и содержание организации производства научно-технической продукции и оказания наукоемких услуг центрами

КОЛЛЕКТИВНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ НАУЧНЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ

Важным условием перехода к инновационной экономике является создание действующей национальной инновационной системы - системы, преобразующей знания в новые технологии, продукты и услуги, которые потребляются на национальных или глобальных рынках.

Определяющую роль в функционировании НацИС играет государство, которое определяет правила функционирования и взаимодействия участников инновационного процесса через формирование нормативно-правовой среды. В НацИС входят собственно субъекты инновационной деятельности – организации, способствующие осуществлению инновационной деятельности.

Инновационная инфраструктура рассматривается как совокупность:

- условий функционирования фундаментальной науки, системы образования;
- организаций, промышленных и иных общественных объектов, обеспечивающих возможности успешной инновационной деятельности.

Основной задачей инфраструктуры инновационной деятельности является содействие решению проблем доступа к научным, кадровым, образовательным и финансовым ресурсам. В настоящее время существует разветвленная сеть организаций, способствующих развитию инновационной деятельности. Следует отметить, что объекты инновационной инфраструктуры решают часть инновационных проблем, выполняют структурирующую функцию, объединяя разделенные части НацИС, за счет чего создаются условия для успешного развития инновационной деятельности. Поэтому развитие не может быть поставлено исключительно в зависимость от наличия или количества соответствующих объектов инфраструктуры.

Частью НацИС является научная инфраструктура, создающая материально – техническую базу, предназначенную для обеспечения научной деятельности. Состав элементов научной инфраструктуры:

- здания и сооружения научных центров;
- техническое оборудование для выполнения исследований;
- система информационного обеспечения: библиотеки, информационные центры, информационные сети, издательства;
- система обеспечения ученых связью, транспортом;
- органы планирования и координации научных исследований;
- система подготовки научных кадров;
- система материально-технического и социально-бытового обеспечения.

Система организации научных исследований и оказания наукоемких услуг, существующая в России, включает в себя четыре вида организаций:

- научно-исследовательские институты Академий наук, проводящие фундаментальные поисковые исследования;
- отраслевые, ведомственные научно-исследовательские институты и различные конструкторские бюро, специализирующиеся на прикладных исследованиях и опытно-конструкторских работах;
- подразделения высших учебных заведений, где тип научных исследований определяется статусом и специализацией ВУЗа (университеты — фундаментальные исслед

Сейчас представляется достаточно очевидным, что повышение конкурентоспособности российской промышленности возможно только через раз-

Управление НИОКР

витие инновационной деятельности главных направлений развития и стимулирования инновационной деятельности является создание инновационной инфраструктуры.

В настоящее время существует довольно разветвленная сеть организаций, способствующих развитию инновационной деятельности (см. табл.3).

Следует отметить, что объекты инновационной инфраструктуры могут решать лишь часть проблем и успешное развитие инновационной деятельности не может быть поставлено исключительно в зависимость от наличия или количества соответствующих объектов инфраструктуры. Инновационная система для успешного функционирования должна иметь также благоприятную нормативно правовую базу и эффективную систему вывода на рынки продукции инновационных предприятий.

Технологическая инфраструктура, как базовый институт инновационной инфраструктуры, призвана создать условия для доступа предприятий (прежде всего малых) к производственным ресурсам. Сюда относятся технопарки (ТП) и инновационно-технологические центры (ИТЦ), которые в основном обеспечивают доступ к производственным площадям, и инновационно-технологические комплексы, дополнительно обеспечивающие также доступ к производственным мощностям.

Таблица 3 - Общая схема инновационной инфраструктуры

Производственно - технологическая составляющая	Консалтинговая составляющая	Финансовая составляющая	Кадровая составляющая	Информационная составляющая	Сбытовая составляющая
Инновационно-технологические центры и технопарки	Центры трансфера технологий	Бюджетные средства	Повышение квалификации персонала в области инноваций	Государственная система научно - технической информации	Внешне — торговые объединения
Инновационно-промышленные комплексы	Консалтинг в сфере экономики и финансов	Бюджетные и внебюджетные фонды технологического развития	Подготовка специалистов в области технологического и научного менеджмента	Ресурсы структур поддержки малого бизнеса	Специализированные посреднические фирмы
Технологические кластеры	Технологический консалтинг	Венчурные фонды		Региональные информационные сети	Интернет
Технико-	Маркетинговый	Посевные и		Интернет	Выставки

Управление НИОКР

внедренческие зоны	консалтинг	стартовые фонды			
Центры коллективного пользования высокотехнологичным оборудованием	Консалтинг в области внешнеэкономической деятельности	Гарантийные структуры и фонды			

Одной из проблем существующей технологической инфраструктуры является то, что в технопарках и ИТЦ практически отсутствует ротация малых предприятий (МП), то есть, малое предприятие, попав в технопарк, остается в нем неопределенно долго. Это связано с отсутствием в большинстве регионов рынка производственных площадей, и МП вынуждено держаться за площади технопарка до тех пор, пока это возможно. Следствием такой ситуации является то, что, с одной стороны, через некоторое время прекращается рост объемов производства МПТ, расположенного в технопарке, а с другой — прекращение роста количества МПТ. Вследствие этого ТП и ИТЦ во многих случаях чисто номинально являются объектами инновационной инфраструктуры, скорее это доходные дома, приносящие их владельцам доход от сдачи в аренду площадей малым предприятиям. Предлагается решение данной проблемы в установлении ограничения на срок пребывания МП в составе ТП. Однако без создания возможностей для размещения их на других площадях это, по сути, будет означать закрытие части МП через оговоренный срок. Скорее всего ситуация быстро вернется к начальному состоянию за счет формальной «ротации» через организацию новых юридических лиц с постоянным составом учредителей.

В качестве реальной альтернативы для решения отмеченной проблемы можно рассмотреть строительство промышленных парков - набора стандартных модулей, оснащенных необходимыми коммуникациями и производственной инфраструктурой, где МП могли бы для начала арендовать, а при наличии финансовых возможностей выкупить производственные площади. Другой вариант обеспечения доступа к производственным площадям - организация промышленных парков на базе пустующих или простаивающих предприятий, которых достаточно много практически во всех регионах. Такие проекты уже начинают реализовываться в ряде регионов.

Следующий вопрос, который должна решать технологическая инфраструктура - обеспечение доступа малым предприятиям к производственным мощностям. Создавая площади для размещения МП, нужно иметь в виду и необходимость обеспечения возможностей изготовления ими своей производственной продукции. Эту задачу призваны решать инновационно-промышленные комплексы (ИПК) и технологические кластеры. ИПК создавались, как правило, на базе незадействованных производственных мощностях крупных предприятий. До сих пор загрузка крупных предприятий позволяла рассчитывать на размещение на них заказов МП. При этом складывалась парадоксальная ситуация, когда МП по субконтрактам загружали крупные предприятия, в то время как в развитых странах ситуация в основном обратная. С ростом экономики эта возможность становится меньше, поскольку крупные предприятия увеличивают объемы производства и в первую очередь выполняют на своей производственной базе собственные заказы.

Управление НИОКР

В последнее время стала модной организация "кластеров", которые фактически выполняют роль инновационно-промышленных парков. Кластерами у нас, как правило, называют совокупность предприятий, расположенных на одной ограниченной территории (на крупном предприятии или в пределах одного города) и более или менее тесно связанных производственными связями. По существу такое определение кластера практически полностью тождественно понятию инновационно-технологического комплекса.

Очевидно, что обеспечение всех малых предприятий современным производственным оборудованием невозможно в силу того, что относительно небольшие объемы их производства не позволяют эффективно использовать современное производительное оборудование. При стоимости современного станка в несколько сотен тысяч долларов его покупку и эффективную эксплуатацию при выпуске собственной продукции может позволить себе только достаточно крупное предприятие (мы не рассматриваем здесь вопрос доступности и стоимости кредитов на покупку оборудования для малых и средних предприятий, а только вопросы его рентабельной эксплуатации). Таким образом, от использования новых технологий в производстве в силу этой причины оказывается отсеченным огромный пласт малых и средних предприятий. Выход из этой ситуации возможен за счет коллективного использования оборудования в центрах услуг.

Анализ отечественного и зарубежного опыта коллективного использования оборудования в центрах услуг позволяет выделить дополнительные положительные эффекты: генерация дополнительных объемов производства, генерация налоговых поступлений от увеличения объемов производства, повышение конкурентоспособности - расширение сбыта, увеличение объемов продаж промышленной продукции за счет использования передовых производственных технологий, повышение экспортного потенциала российских производственных предприятий за счет повышения качества производимой продукции, создание новых рабочих мест для высококвалифицированных кадров и расширение объемов подготовки квалифицированных кадров, сохранение производственного потенциала российских предприятий.

Организация центров коллективного пользования позволяет экономически целесообразно обеспечить большому количеству региональных промышленных предприятиям доступ к современным технологиям и дает много положительных побочных эффектов, способствующих переводу региональной промышленности на инновационный путь развития.

Следующий блок инфраструктурных предприятий включает консалтинговые организации. Важность этих структур для обеспечения инновационной деятельности заключается в том, что инновационная деятельность имеет много специфических особенностей, знание которых приобретаются только с практическим опытом. Создание малых инновационных предприятий (МИП) "непрофессиональными" менеджерами приводит к тому, что выживаемость таких предприятий обычно бывает невысока. Поэтому обеспечение доступа к профессиональным консультациям представляется одним из средств повышения эффективности использования средств, направляемых на инновационное развитие. Комплексным решением многих из этих вопросов призваны заниматься центры (офисы) трансфера технологий.

Основной задачей центра трансфера технологий (ЦТТ) является коммерциализации разработок, создаваемых в материнских организациях. Для решения этой задачи ЦТТ должны обладать возможностями оказания консалтинговых услуг по достаточно широкому спектру вопросов - финансовых,

Управление НИОКР

экономических, маркетинговых, а также часто и по внешнеэкономической деятельности.

Основные проблемы, которые начали проявляться с началом развития сети ЦТТ - в отсутствии квалифицированных кадров для их комплектования. Зачастую менеджмент ЦТТ не знает, как организовать практическую работу по коммерциализации разработок, имеет слабое представление о существующих возможностях. Если параллельно с созданием ЦТТ не будут приняты меры по обучению персонала, эффективность работы создаваемой сети будет невелика. Если же проблема кадров будет решена, ЦТТ могут стать одним из важных структурных элементов, стимулирующих развитие инновационной деятельности в регионах.

Если более подробно рассмотреть проблемы подготовки кадров, то следует отметить целый комплекс проблем в этой области. Как отмечалось выше, нарастают проблемы с кадрами, обеспечивающими исследования и разработки, остро стоит проблема нехватки среднего технического персонала и квалифицированных рабочих. Проблемой предприятий, выпускающих инновационную продукцию, в последнее время является старение кадров, являющихся носителями ключевых технологий. Без поступления молодых работников используемые технологии могут быть частично утеряны.

При развитии системы подготовки кадров необходимо обеспечивать сбалансированную подготовку кадров по всем направлениям, обеспечивающим инновационную деятельность. Тем не менее, в качестве одной из основных проблем следует отметить, что в настоящее время большинство промышленных предприятий (как крупных, так и малых) не обладает специалистами, которые могут грамотно обеспечить продвижение наукоемкой продукции предприятий на рынок. Общая потребность в таких кадрах составляет несколько десятков тысяч человек. Проблему можно решить, только организовав целенаправленную работу по подготовке таких кадров с горизонтом планирования 5-10 лет (время на базовое обучение кадров и приобретение ими практических навыков работы).

В настоящее время подготовку специалистов в области менеджмента и маркетинга высокотехнологичного производства ведут десятки вузов страны, однако эффективность этой работы невелика. Лишь небольшое число выпускников идут работать по специальности, существуют значительные проблемы даже с комплектованием небольшого числа центров трансфера технологий, созданных с участием Роснауки. Комплектация их, как правило, происходит специалистами, которые отбираются по практической пригодности к выполнению стоящих перед ЦТГ задач и функций.

Наконец, следует отметить и дефицит квалифицированных преподавателей для подготовки кадров. Во многих вузах преподавание ведут специалисты, не имеющие практического опыта в тех вопросах, которым они обучают студентов. Обучение ведется по зарубежным разработкам и пособиям, не отражающим в полной мере российскую специфику и реалии, в результате чего на выходе получают специалисты, которым потом в течение нескольких лет приходится набирать опыт методом проб и ошибок.

В этой связи еще раз следует отметить роль системы консалтинга. Поскольку обучение кадров процесс достаточно длительный и инерционный, а время наступления необратимых изменений на многих предприятиях, ориентированных на выпуск наукоемкой продукции, может оказаться меньше срока решения кадровой проблемы, следует предусмотреть создание и развитие системы консалтинга для промышленных предприятий в области инновационной деятельности и продвижения на рынки наукоемкой продукции. Эта система не повторяет систему ЦТТ, хотя и должна работать с ней в тесной увязке, а

Управление НИОКР

обеспечивает разовый консалтинг по отдельным вопросам, возникающим у предприятий. Возможно, эту систему целесообразно строить как систему экспресс обучения основам инновационных подходов.

На первом этапе (1-3 года) система консалтинга должна закрыть потребность в информации в области продвижения и маркетинга инновационной продукции предприятий. Целесообразно предусмотреть государственную поддержку для этой системы на первые три-пять лет для того, чтобы сформировать потребность у предприятий в таких услугах (для предприятий услуги должны иметь на первом этапе символическую стоимость). Базой для создания сети консалтинга могут стать создаваемые в настоящее время центры трансфера технологий, укомплектованные необходимыми специалистами. Для успешного решения проблемы обеспечения доступа к консалтингу, необходимо обеспечить поддержку работы таких центров со стороны местных администраций. Создаваемые центры целесообразно связать их в единую сеть, обеспечивающую доступ к консалтинговым ресурсам других организаций - членов сети при отсутствии нужных специалистов в регионе. По оценкам количество центров консалтинга должно составлять несколько сотен из расчета 1 центр консалтинга на 500 - 1000 промышленных предприятий.

Следующий блок инфраструктуры поддержки инновационной деятельности связан с обеспечением доступа к информации. В этой области существует достаточно разветвленная сеть организаций, включающая региональную систему государственных центров научно-технической информации, структуры, поддерживающие малый бизнес, региональные информационные сети. Большое количество информации по инновационной проблематике размещено в интернете.

Сложившаяся система достаточно эффективно решает ряд проблем. Так техническая информация сейчас доступна в больших объемах практически по всем направлениям науки и техники. Не представляет особых проблем доступ к патентной информации. Основная информация, которая может оказывать влияние на решение задач инновационного развития, и по которой существует значительный дефицит, связана с информацией о рынках, поэтому представляется целесообразным создание специальных баз данных, содержащих информацию о развитии конкретных рынков.

В настоящее время существует довольно много финансовых инструментов, однако статистические исследования показывают, что основным источником финансирования развития инновационных промышленных предприятий являются их собственные средства. Банковский кредит пока остается слишком дорогим, а кредиты слишком короткими для развития инновационной деятельности.

Ресурсы госбюджета доступны в основном для крупных предприятий. Но даже для них масштаб обеспечения бюджетными финансовыми средствами составляет не более 5-10 % от необходимых объемов. Развитие же МИП финансируется в основном самими учредителями, их родственниками и знакомыми. Ограниченность таких источников приводит и к торможению роста числа МИП.

Программа стартового финансирования, проводимая Фондом содействия развитию малых форм предприятий научно-технической сферы и местными программами поддержки малого бизнеса, не в состоянии переломить отрицательные тенденции и компенсируют в лучшем случае небольшую часть "естественной убыли" МИП. Сводных данных по поддержке малого инновационного предпринимательства местными бюджетами нет, но можно предположить, что их влияние на динамику МИП также невелико, может быть за исключением столиц и некоторых крупных городов.

Управление НИОКР

Венчурное инвестирование, о котором в последнее время ведется много дискуссий, до сих пор остается экзотикой, и значимых успехов на этом направлении пока нет. По-видимому, это связано с тем, что наша промышленность пока не сформировала потребности в развитии венчурных подходов. В отличие от развитых стран, где венчурный бизнес обслуживает потребность крупных предприятий в перспективных разработках, большинство российских предприятий предпочитают производить такие разработки самостоятельно. На западе эта функция все чаще выносится вовне, то есть предприятия предпочитают покушать разработку, а не проводить ее своими силами — именно это становится основой венчурных подходов. У нас на большинстве предприятий имеется значительное количество собственных разработчиков, и в первую очередь предприятия стремятся загружать их, а не сторонние организации. Те немногие наши венчурные проекты, которые заканчиваются продажей созданных предприятий, показывают, что покупатели — это, как правило, зарубежные фирмы или инвесторы. То есть создание венчурных предприятий это работа на зарубежные рынки со всеми вытекающими отсюда сложностями. Еще одним важным обстоятельством является существующая у нас в настоящее время сложность "выхода" инвестора из создаваемого венчурного предприятия — это также не способствует развитию венчурного бизнеса.

Поскольку зарубежные схемы венчурного финансирования плохо работают в российских условиях, целесообразно подумать о разработке модификаций схем венчурного финансирования, позволяющих привлечь венчурное финансирование в условиях неразвитого фондового рынка, избытка предложений по разработке НИОКР, неразвитой системы "выхода" из создаваемых венчурных предприятий.

Следует также отметить, что в последнее время во многих регионах идет создание региональных венчурных фондов. В большинстве таких случаев слово "венчурный" в названии отражает лишь модную тенденцию. По существу большинство этих структур являются фондами поддержки инновационной деятельности, нацеленными на финансирование НИОКР и не предполагающими создание новых предприятий.

Серьезным вкладом в решение проблемы финансирования могло бы стать привлечение в инновационный бизнес денег крупных производственных предприятий. Большая часть промышленных предприятий пока не заинтересована в оплате (или не в состоянии оплатить) НИОКР. Сдвинуть ситуацию с мертвой точки могут только очень крупные покупатели инноваций из сырьевого сектора экономики. В последнее время начато несколько проектов по финансированию перспективных разработок такими компаниями, но масштабы этой деятельности пока незначительны.

Другой путь привлечения рыночных денег в инновационные предприятия — это ускорение инновационного цикла в части расширения масштабов выхода предприятий на рынки с готовой продукцией. Этот путь позволит уже существующим инновационным предприятиям получить дополнительные ресурсы для вывода на рынки своих новых разработок.

В последнее время в ряде регионов создаются гарантийные структуры и фонды, которые должны решать проблемы обеспечения займов малых предприятий в банковской системе. Успешное развитие получают также лизинговые схемы закупки высокотехнологичного оборудования малыми предприятиями.

В рамках проводимых Минпромнауки России работ предполагается разработка типовых документов по организации в регионах гарантийных фондов, методических материалы по организации их работы, должны быть

Управление НИОКР

сформулированы поправки в существующую нормативно-правовую базу, обеспечивающие работу таких фондов.

Следует отметить также зарождающуюся систему финансирования инноваций бизнес-ангелами. В настоящее время в регионах России создано несколько объединений частных инвесторов. Пока объемы финансирования МИП по этой схеме незначительны.

Еще одним источником финансирования инноваций является участие предприятий в международных проектах. Расширение поступлений финансов из этого источника возможно с развитием сети центров трансфера технологий с участием иностранных партнеров.

Одним из ключевых факторов конкурентоспособности современного предприятия является развитая сбытовая система. В силу объективных причин, связанных с историей развития российских предприятий, большинство из них не обладает кадрами и навыками в области сбыта наукоемкой продукции. Низкая востребованность наукоемкой продукции со стороны российских промышленных предприятий, на которую часто ссылаются как на одну из причин слабого развития инновационного сектора экономики, объясняется, с одной стороны, низкой платежеспособностью предприятий, а с другой отсутствием информации о предлагаемых разработчиками возможностях, то есть активной работы по продвижению инновационной продукции на рынки со стороны ее производителей.

Еще более актуальна эта проблема при выходе на мировые рынки. На внешних рынках практически отсутствует даже исходная информация о продукции российских инновационных предприятий, а, следовательно, без серьезной работы в этом направлении нельзя надеяться на радикальное изменение ситуации с выходом наших предприятий на мировые рынки наукоемкой продукции и увеличения их доли с сегодняшних 0,3-0,5 % до сравнимых с развитыми странами величин.

В связи с этим, создание действенной системы продвижения наукоемкой продукции российских предприятий на внутренний и мировые рынки является крайне актуальной задачей, определяющей успех всей программы перевода промышленности на инновационный вариант развития.

Классические методы продвижения (такие как участие в выставках, продажи через интернет), характерные для традиционной продукции, плохо работают для инновационной продукции, характеристики и потребительские свойства на первых этапах продвижения не знакомы потенциальным покупателям. Громадный дефицит квалифицированных кадров для этой деятельности позволяет считать обеспечение этого ресурса ключевым, если не главным фактором ускорения инновационного развития экономики.

Естественно при этом необходимо развивать и другие методы продвижения, существующие в настоящее время - через выставочную деятельность, профессиональные объединения предприятий, посреднические фирмы и систему консалтинговых и маркетинговых фирм.

Проведенный анализ состояния инновационной инфраструктуры позволяет сделать вывод о том, что существуют серьезные дисбалансы в создании организаций инфраструктуры. Если по части направлений существует достаточно развитая система, то по другим работа практически не начата. Серьезной задачей на ближайшую перспективу является создание такой инфраструктуры инновационной деятельности, которая позволяет обеспечить необходимый баланс ресурсов развития инновационных предприятий.

5 Гибкая организационная структура ЦКП и институциональная организация производственной системы, процессов производства научно-технической продукции и оказания наукоемких услуг центром коллективного пользования в инновационной инфраструктуре промышленности

Для решения задач диссертационного исследования необходимо рассмотреть существующие типы организации предприятий и выбрать из них наиболее оптимальный. Наиболее известными являются три типа организации по взаимодействию подразделений: традиционная, дивизиональная, и матричная.

Традиционная организация является комбинацией линейной и функциональной департаментизации в проектировании организации. Основой этой схемы являются линейные подразделения, осуществляющие в организации основную работу и обслуживающие их специализированные функциональные подразделения, создаваемые на «ресурсной» основе (маркетинг, производство, исследования и разработки, финансы, персонал и пр.). Результаты работы каждой службы аппарата управления организацией оцениваются показателями, характеризующими выполнение ими своих целей и задач. Соответственно строится и система материального поощрения, ориентированная, прежде всего, на достижение высоких показателей каждой службы. При этом конечный результат в целом становится как бы второстепенным, т.к. считается, что все службы в той или иной мере работают на его получение.

Мировой опыт использования линейно-функциональных структур управления показал, что они наиболее эффективны там, где аппарат управления выполняет рутинные, часто повторяющиеся и редко меняющиеся задачи и функции.

Результат исследования показывают, что практически все ЦКП используют линейно-функциональную структуру в качестве базовой, которая может дополняться другими структурами, что создает условия для структурной гибкости и мобильности производственной системы ЦКП.

Дивизиональная структура является разновидностью иерархического типа организации управления. Этот тип структуры нередко характеризуют как сочетание централизованной координации с децентрализованным управлением (децентрализация при сохранении координации и контроля). Данная схема организации основана на департаментизации, в которой за основу берется какой-то конечный результат: продукт, потребитель или рынок. Поэтому эта схема широко используется в условиях многопродуктового производства или в многонациональных компаниях, где территориальная разобщенность вынуждает автономизировать страновые отделения. Дивизиональная схема также широко используется в построении государственного аппарата и общественных организаций.

Дивизиональная структура в ЦКП не используется, но может быть создана как особый тип сетевой структуры, выстроенной на уровне системы интеграции и кооперации специализированных и территориально распределенных центров.

Матричная структура представляет собой решетчатую организацию, построенную на принципе двойного подчинения исполнителей: с одной стороны — непосредственному руководителю функциональной службы, которая предос-

Управление НИОКР

твляет персонал и техническую помощь руководителю проекта, с другой — руководителю проекта, который наделен необходимыми полномочиями для осуществления процесса управления в соответствии с запланированными сроками, ресурсами и качеством. При такой организации руководитель проекта взаимодействует с двумя группами подчиненных: с постоянными членами проектной группы и с другими работниками функциональных отделов, которые подчиняются ему временно и по ограниченному кругу вопросов. При этом сохраняется их подчинение непосредственным руководителям подразделений, отделов, служб. Управленческое воздействие осуществляется линейно, функционально и предметно.

Более высокая эффективность матричной структуры по сравнению с другими подходами базируется на том, что функциональные знания пронизывают каждую работу. Этому же способствует наличие возможности гибкого использования кадров, имеющих, как правило, и функциональную, и продуктовую подготовку. Большие возможности матричный подход открывает в деле принятия решений. Наглядным преимуществом матричной структуры является то, что она является единственным вариантом проектирования организации, при котором горизонтальные связи формируются и даже изображаются на схеме. Тесное и постоянное сочетание вертикальных и горизонтальных связей развивает механизмы множественности власти и принятия решений на местах, в группах. Такое положение дел развивает способности работников и делает их участниками процесса принятия решения.

Преимущества матричной структуры:

- 1) повышение ответственности исполнителей;
- 2) усиление функций руководителей;
- 3) быстрота реагирования на изменение внешней и внутренней среды организации.

Основные недостатки такой структуры:

- 1) усложнение организационных взаимоотношений;
- 2) многопоточность информационных взаимосвязей;
- 3) многоуровневое подчинение исполнителей.

К разновидностям структур адаптивного типа можно отнести проектные, матричные, программно-целевые, проблемно-целевые, структуры, основанные на групповом подходе (командные, проблемно-групповые, бригадные), сетевые организационные структуры. Проектные структуры - это структуры управления комплексными видами деятельности, которые из-за решающего значения для компании требуют обеспечения непрерывного координирующего и интегрирующего воздействия при жестких ограничениях по затратам, срокам и качеству работ.

Как показали результаты исследования, матричная или проектная структура достаточно часто применяется в ЦКП при организации работ и совмещается с базовой линейно-функциональной структурой.

В результате анализа организационных структур выявлено, что в ЦКП могут успешно использоваться структуры, которые по принципам организации и архитектуре близки к тем, которые применяются в управление проектами и мультипроектами. В качестве критериев классификации такого рода проектных архитектур следует учитывать и отмеченные ранее типы ЦКП, в том числе, научно-исследовательского профиля, производственного профиля (аналогично инновационно-промышленным комплексам и технопаркам), образовательного профиля (нацеленные на профессиональную переподготовку специалистов, ученых и педагогов в соответствии с новейшими методическими и инструментальными средствами ЦКП).

Управление НИОКР

В приведены общие принципы построения организационных структур управления проектами, которые и положены в основу дальнейшего анализа архитектур ЦКП:

- соответствие организационной структуры системе взаимоотношений участников проекта ЦКП;
- соответствие организационной структуры содержанию проекта ЦКП;
- соответствие организационной структуры требованиям внешнего окружения.

Проведенное исследование показало, что, во-первых, все ЦКП, используют проектные структуры и проектное управление. Во-вторых, весьма удобно рассматривать крупные заказы в качестве отдельных проектов, создавая для их выполнения виртуальные проектные структуры, в которые могут включаться исполнители из состава центра, а также сторонние исследователи, и использовать известные инструменты управления проектами.

Эдхократическая организация. В настоящее время в областях высоких технологий и в быстро растущих отраслях получили распространение эдхократические («выделенные») организационные структуры, которые хорошо применимы к нестандартным и сложным работам, к трудноопределяемым и быстроменяющимся структурам, к власти, основанной на знании и компетентности, а не на позиции в иерархии.

Если основные механизмы управления и непосредственные источники основных ресурсов проекта находятся в рамках одной организации, то необходимо создавать внутрифирменную организационную структуру управления проектами, каким-либо образом согласуя при этом *«материнскую» структуру* (т.е. структуру, в рамках которой будет осуществляться проект) с новой, проектной структурой. При этом, если планируемый проект представляется разовым для «материнской» организации, возможны варианты *«выделенной»* (вынесенной за рамки «материнской» организации) проектной структуры (степень «выделенности», естественно, может быть разная).

Схематически «выделенная» организационная структура управления проектом изображена на рисунке 5.

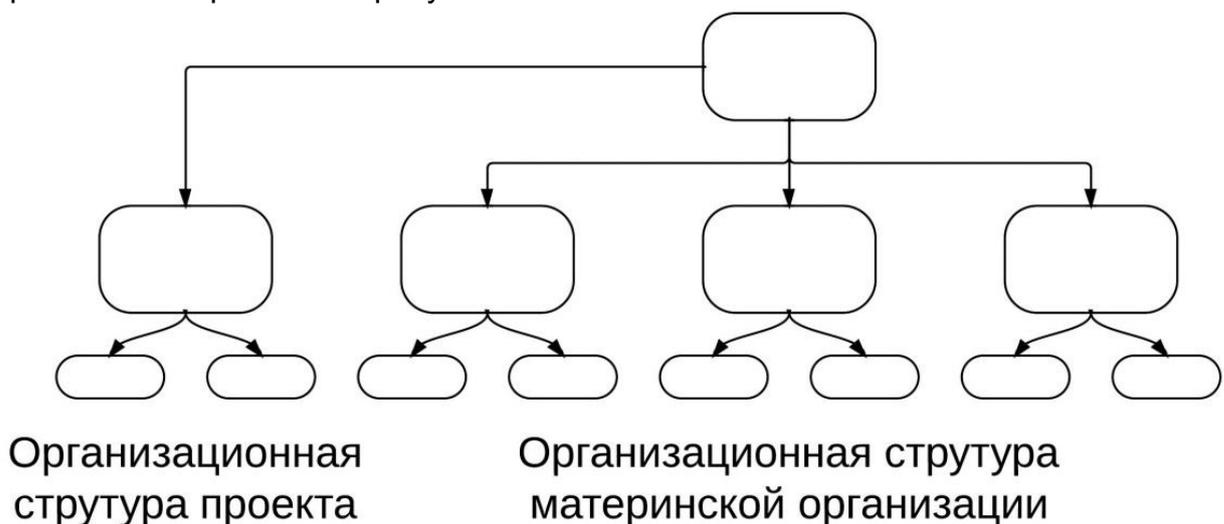


Рисунок 5 - Схема «выделенной» организационной структуры управления проектом

Управление НИОКР

Такая «выделенная» организационная структура создается для одного проекта. Основные организационные ресурсы для нее — ресурсы «материнской» организации, которые на время проекта выделяются в структуру проекта и после его завершения возвращаются в «материнскую» организацию. Степень «выделенности» может быть разной — от отдельного, независимого предприятия, контролируемого только на высшем уровне, до структурного подразделения внутри организации, взаимодействующего с другими подразделениями «материнской» структуры.

Ключевыми элементами адхократического дизайна являются следующие:

- работа в областях с высокой или сложной технологией, требующая творчества, шшовативности и эффективной совместной работы (групповая взаимосвязь работ);
- работники являются высококвалифицированными экспертами в своем деле, выполняют сложные производственные операции и осуществляют коммуникации только высокоэффективным образом;
- структура имеет органическую основу и четко не определена, преобладают неформальные и горизонтальные связи. Иерархическое построение постоянно меняется;
- система вознаграждения строится на экспертных знаниях, вкладе работника, его компетенции и степени участия в общей работе, вознаграждение носит групповой характер;
- отношения по вертикали и горизонтали преимущественно носят неформальный характер, нередко отсутствует схема структуры такой организации.

Если же предприятию приходится регулярно осуществлять различного рода проекты, требуется более глубокая интеграция «материнской» и проектной структур. Последний вариант организации проекта называется «*управление по проектам*».

Применительно к ЦКП выделенная архитектура может быть использована, если центр как межструктурное объединение (без формирования отдельного структурного подразделения) создается приказом руководителя учреждения или организации с перечислением лабораторий, входящих в ЦКП, закрепленного за ними оборудования и указанием директора ЦКП и заведующих указанными лабораториями. Эта форма оптимальна при создании ЦКП в ВУЗе на базе различных факультетов с устоявшейся структурой лабораторий.

Исследование показало, что, во-первых, элементы эдхократического и синергетического управления все в большей мере начинают использоваться во всех федеральных, национальных исследовательских и инновационно-предпринимательских университетах России, т.е. крупных современных университетах нового типа, каждый из которых имеет в своем составе ЦКП. Крупные университеты (в силу крупного масштаба, широких возможностей, значительного числа и разнообразия одновременно решаемых проблем и задач) вынуждены все в большей степени делегировать полномочия вниз по выстроенной иерархии, а также развивать горизонтальные ветви управления и организационной структуры. Следствием этого является расширяющееся применение эдхократического управления и эдохократических структур.

Во-вторых, эдхократические структуры создавались для управления технопарками. Большинство крупных университетов создали технопарки и в их структуру, как правило, включаются ЦКП.

Многомерная организация.

Впервые термин «многомерная организация» был использован в 1974 г. У. Гоггином. Многомерная организация основана на матричной модели построения

Управление НИОКР

организации, в которой двумя измерениями являются ресурсы и результаты, с ориентацией на которые происходит одновременное объединение работ в форме матричных ячеек. Путем добавления третьего измерения - таких важных переменных, как территория, рынок и потребитель, с ориентацией на которых также могут объединяться работы в организации, образуются многомерные организации.

Основой многомерной организации является автономная рабочая группа, одновременно выполняющая три задачи:

1. обеспечение производственной деятельности необходимыми ресурсами;

Особенностью комплексного ЦКП ассоциативного типа является весьма широкий спектр выполняемых их научными коллективами фундаментальных исследований в области физики, химии, биологии, материаловедения, твердотельной электроники и нанотехнологий, а также решаемых ими научно-технических задач прикладного характера. Главная задача ассоциативного ЦКП обеспечить фундаментальные и прикладные НИР, выполняемые в интегрированных научных организациях, достаточно полным набором современных инструментов для экспериментальных исследований. С решением этой задачи должна быть в значительной мере снята ставшая хронической проблема существенного отставания материальной и методической базы научных исследований в вузах региона и преодолена негативная тенденция старения парка научного оборудования.

Исследование показало, что ЦКП должен выполнять демонстрационные (презентационные) услуги — заявки, которые предшествуют некоторым заказам и способствуют налаживанию связей интеграции. Такие заявки демонстрируют возможности ЦКП. Университетские ЦКП оказывают услуги широкого ассортимента, разнообразие которых приведено на рисунке 6.



Рисунок 6 – Видовая матрица услуг ЦКП

Опыт показывает, что эксплуатация современного аналитического оборудования требует создания специализированных групп обслуживания отдельных аналитических приборов и их комплексов. Это обусловит достаточную специализацию и непрерывный рост квалификации пользователей. Тем не менее, в этом заключается еще одно преимущество ЦКП — концентрация не только техники, но и специалистов, в совершенстве владеющих этой техникой, способных выполнять любые задачи данного профиля. Важное значение для ЦКП имеет формирование

Управление НИОКР

собственных долгосрочных программ исследований с учетом заявок заинтересованных организаций.

Большое разнообразие исследовательских задач обуславливает многообразный по составу аналитических приборов исследовательский комплекс ЦКП. Результаты исследования показали, что с учетом территориальной общности партнеров ЦКП, целесообразно придерживаться принципа равной доступности компонентов для всех партнеров, которую предлагается регулируется с использованием системы приоритетов. Доступность приборов лабораториям и отдельным исследователям может регулироваться посредством введения элементов институциональной организации работ и процесса оказания услуг, что осуществляется путем разработки регламентов и Положения о ЦКП, а также создания общих организационно-методических основ и коррекции культуры взаимодействия партнеров.

В рамках основных направлений научной деятельности ЦКП для проведения на современном уровне проблемно-ориентированных поисковых исследований фундаментального характера и прикладных разработок необходимо наличие высокотехнологичного оборудования, которое позволяет в реальном масштабе времени одновременно проводить визуализацию, прецизионную модификацию и определение параметров и характеристик (в том числе и спектроскопическими методами) объектов, размеры которых изменяются в процессе обработки и исследования от единиц до десятков нанометров.

Обеспечение малых научных учреждений и лабораторий современным научным и аналитическим оборудованием невозможно, поскольку относительно небольшие объемы их исследований и разработок не позволяют эффективно использовать такое оборудование. При стоимости современной научно-исследовательской установки в несколько сот тысяч долларов США ее покупку может позволить себе только достаточно крупное научно-исследовательское учреждение. Как следствие, подавляющее большинство малых учреждений не имеет доступа к наиболее современному научному оборудованию, а значит, и к современным методикам исследований, что не может положительно сказаться на результатах научных разработок.

Высокая стоимость комплекса оборудования используемого, например, при реализации одного метода синтеза нанопорошков для разработки новых материалов, обуславливает необходимость обеспечения максимально эффективного использования оборудования не только в данной области исследований» но и в смежных областях научных работ. Особые требования предъявляются к уникальному оборудованию, под которым понимаются действующие установки и стенды с рекордными (мировыми) параметрами, а также оборудование, занимающее свое уникальное место по совокупности параметров и дорогостоящее оборудование стоимостью более 3 млн. руб., что соответствует положениям ФЦП. Логичным выходом является предоставление услуг сторонним пользователям и коллективное использование оборудования на возмездной основе, что позволяет наиболее полно использовать временной ресурс всего оборудования и повышать его коэффициент использования и фондоотдачу.

Таким образом, проведенное исследование служит обоснованием того факта, что основу функционирования ЦКП составляет режим коллективного пользования дорогостоящим приборным, техническим и технологическим оборудованием участниками ЦКП, а также сторонними пользователями. В обязанности руководителя ЦКП входит утверждение графиков выполнения совместных работ, осуществление оперативного руководства научно-организационной, административной и финансовой деятельностью ЦКП и организация эффективной

Управление НИОКР

эксплуатации научного оборудования при взаимодействии структурных подразделений научного оборудования ЦКП в рамках совместных проектов.

ОПУ принимает заявки на проведение исследований, формирует портфель проектов ЦКП, организует выполнение научно-исследовательских работ, осуществляет учет и распределение приборного времени, направляет развитие структуры услуг при коллективном, конвейерном и других видах использования научного оборудования [40].

Концептуальный аспект построения модели функционирования ЦКП состоит в том, что столь сложный объект может управляться с использованием специально разработанной системы правил, которая формализуется и используется в модели.

При комплексном характере исследований на аналитическом оборудовании ЦКП существенно возрастает ценность получаемых результатов и значительно интенсифицируются исследовательские работы. Комплексность результатов не только обеспечивает уверенность в их достоверности, но и обуславливает появление дополнительных возможностей в их интерпретации и теоретическом моделировании, обеспечивает удобство использования результатов за счет различных согласованных визуализированных образов. Особую ценность такое сочетание возможностей дает при составлении и реализации программы использования ЦКП в учебных целях для студентов соответствующих направлений и специальностей.

Следует отметить, что комплексность достигается за счет:

- взаимодополняющего оборудования и соответствующих исследовательских методик, сосредоточенных в одном подразделении ЦКП;
- взаимное дополнение вполне эффективно и в том случае, если оно обеспечено распределением взаимодополняющих элементов комплекса по различным подразделениям с учетом кадрового приоритета.

Комплексность подразумевает наличие в системе ЦКП не только аналитического оборудования, но и оборудования, обеспечивающего препарирование исследуемых образцов, а также технологического оборудования для получения исследуемых объектов (кристаллов, структур, наноматериалов, биологических объектов и т.п.), что предполагает расширение взаимодействия партнеров за рамки простейшей схемы «сдал объект - получил протокол измерений». Это может быть наглядно пояснено следующим примером из реальной исследовательской практики. Для экспериментальной проверки моделей массопереноса в условиях термомиграции микрополостей в кристаллах необходимо знать не только элементный состав и распределение примесей в перекристаллизованном материале, но и пространственное распределение атомарных потоков сублимирующей поверхности. Определение элементного состава - это задача для электронной зондовой микроскопии при одновременном рентгеновском микроанализе материала, т. е. чисто исследовательская процедура с применением лишь аналитического оборудования по отношению к уже имеющемуся, предоставленному заказчиком исследования объекту-образцу. Однако некоторые вопросы о характере пространственного распределения атомарных потоков могут быть прояснены лишь постановкой специального разового эксперимента с использованием технологического ростового оборудования - сверхвысоковакуумной установки с соответствующим термоузлом. Такое оборудование, являясь стандартным, тем не менее, весьма дорого, его эксплуатация требует высокой квалификации персонала, им не располагает большинство научно-исследовательских лабораторий. Поэтому взаимодействие, направленное на удовлетворение потребностей в приборной аналитике, должно

Управление НИОКР

опираться и на принципиальную возможность организовать разовые заказные сопутствующие эксперименты.

При тематическом планировании деятельности ЦКП естественно в первую очередь принимать во внимание развиваемые организациями-участниками научные направления. В деятельности ЦКП необходимо учитывать не только потребности самой этой интегрированной системы научных организаций, но и потребности высокотехнологичных отраслей промышленности региона нахождения ЦКП. В России достаточно многочисленны предприятия, стремящиеся выйти на передовые рубежи в своем техническом и технологическом оснащении, инвестирующие не только в закупку готовых технологий, но и проводящие собственные разработки, и самостоятельно решающие возникающие проблемы научно-технического характера. Участие ЦКП в решении такого рода проблем на основе компенсации заказчиками затрат центра совершенно необходимо, поскольку оно соответствует общим интересам, но и способствует методическому развитию самого ЦКП.

Участие ЦКП в решении проблем технического развития промышленных предприятий следует рассматривать не только с точки зрения развития высокотехнологичных отраслей индустрии, но и как своеобразный элемент мониторинга, направленного в конечном итоге на формирование общей структуры взаимосвязей региональной науки и производства.

В деятельности ЦКП должна быть учтена образовательная роль подразделений ЦКП расположенных в вузах. Роль таких подразделений ЦКП в образовательной деятельности не следует упускать из вида хотя бы потому, что развитие кадрового потенциала ЦКП определено связано с этой их ролью. Именно в вузах-участниках системы ЦКП сосредоточены учебные специальности, важной составляющей развития которых станет появившаяся возможность не только продемонстрировать новейшее аналитическое оборудование, но и возможность привлечения лучших студентов и аспирантов к работе на нем, к реальному освоению соответствующих методик. Структура и характер деятельности ЦКП, отображены на схеме (рис. 6).

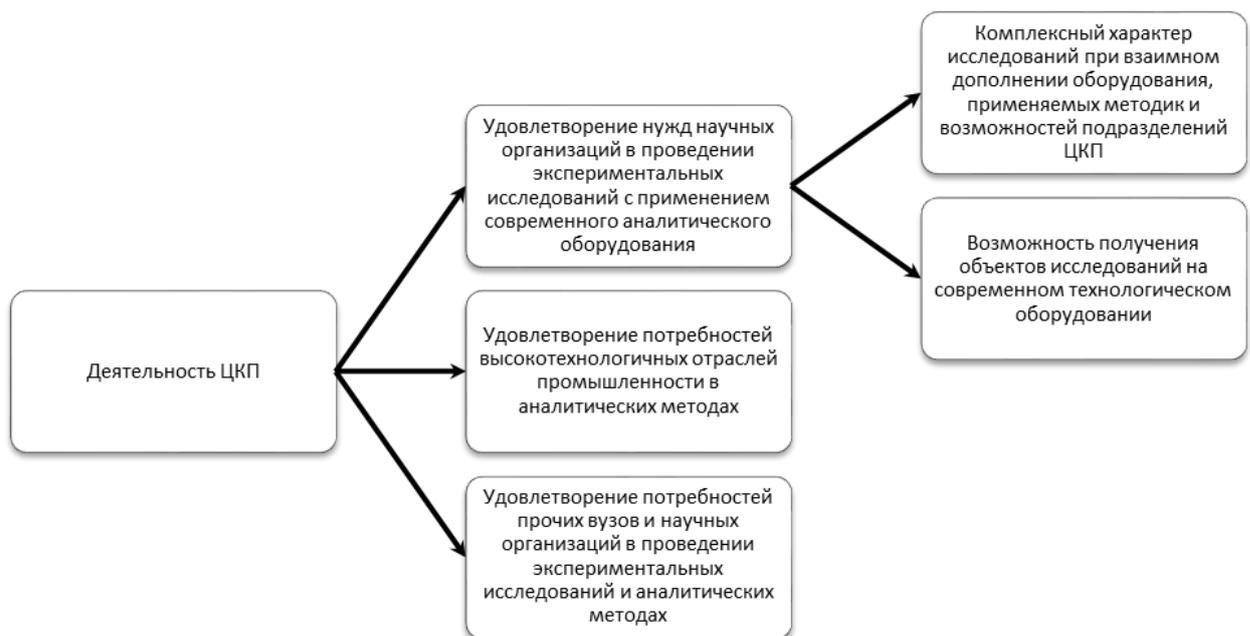


Рисунок 6 - Структура деятельности ЦКП

ЦКП» как и любые другие формы организации научно-исследовательской деятельности, следует рассматривать с позиции институциональной экономики как институты, т.е. как совокупность, состоящую из правил и внешнего механизма принуждения индивидов к исполнению этих правил. Любой институт — экономический, социальный, культурный - есть, по определению Д. Норта, правило игры в обществе. Деятельность людей подобна броуновскому движению и носит абсолютно свободный характер. В общем случае институты выполняют следующие функции:

Регулирование поведения экономических агентов таким образом, чтобы они не причиняли друг другу ущерба или чтобы этот ущерб чем-то компенсировался.

Минимизация усилий, которые экономические агенты тратят на то, чтобы найти друг друга и договориться между собой. Институт призван облегчить как поиск нужных людей, товаров, ценностей, так и возможность людей договориться друг с другом.

Организация процесса передачи информации, или обучение.

Институты образуют структуру для обмена, которая (наряду с применяемыми технологиями) определяет издержки осуществления трансакций - отчуждения и присвоения прав собственности и прав свободы, принятых в обществе и издержки трансформации.

Транзакционные издержки, представляющие собой ценность ресурсов, затрачиваемых на осуществление трансакций, отражают содержание всего комплекса институтов (формальных и неформальных), которые образуют экономическую систему или, в более общем плане, общество в целом. Эта общая институциональная структура, в конечном счете, определяет издержки трансакций на уровне индивидуальных контрактов. На основе теории институциональной экономики следует сформулировать систему правил обслуживания заявок института ЦКП, которая необходима для регулирования, регламентирования отношения между субъектами вертикальной и горизонтальной интеграции при оказании наукоемких услуг. Эти правила позволяют сохранять задуманную топологию процессов, порядок соблюдения приоритетов при обслуживании заявок.

При анализе требований с целью постановки задачи имитационного моделирования минимально необходимым и достаточным условием является составление трех диаграмм: прецедентов, классов и деятельности, представляющих статический, динамический и функциональный аспекты системы. В данной концептуальной модели рассматривается обслуживание заявок на дорогостоящем оборудовании, т.е. производство всеми кластерами наукоемких услуг с помощью оборудования нанотехнологий.

Диаграмма прецедентов (рис. 7) применяется для моделирования статического вида системы и имеет большое значение для визуализации, специфицирования и документирования поведения ЦКП.

Управление НИОКР



Рисунок 7 - Диаграмма прецедентов ЦКП

Данная диаграмма моделирует требования к системе и облегчает её понимание, представляя взгляд извне на то, как данные элементы могут быть использованы в соответствующем контексте. Кроме того, такая диаграмма важна для понимания внутреннего устройства ЦКП как сложной системы. При этом прецедент описывает, что делает система, но не определяет, каким образом она это делает. Актерами в нашем случае являются задачи и требования к системе ЦКП.

Внешними требованиями к функционированию ЦКП выступают три типа заявок - научные, учебные и коммерческие (в том числе демонстрационные). Условие максимальной возможности удовлетворения потребностей клиентов при максимизации дохода и прибыли выражается во внутренних требованиях к работе ЦКП — минимизация потерянных заявок, максимизация загрузки оборудования и максимизация доходности ЦКП.

В модели целесообразно использовать следующие формализованные дефиниции:

«*Заявка*» — это выражение намерений получить определенные наукоемкие услуги ЦКП. Обычно заявка оформляется письменно и направляется заинтересованной стороной в ОПУ ЦКП. В содержании заявки указывается: требуемое оборудование и методика исследования, длительность измерения, количество измерений, а также время актуальности, требования заказчика к срочности исполнения заказа и готовность к дополнительному финансированию проведения работ по заявке - ценовой приоритет, сведения о том, в рамках какой программы выполняются исследования. На основе этих сведений дирекция принимает решение о приоритете данной заявки.

«*Методика выполнения измерений*» — установленная совокупность операций и правил при измерении, выполнение которых обеспечивает получение необходимых результатов измерений.

«*Время актуальности*» — определяемый заказчиком период времени, в течение которого заявка должна быть обслужена.

Согласование в процессе функционирования ЦКП разнородных типов заявок и предъявляемых критериев функционирования осуществляется с по-

Управление НИОКР

мощью прецедентов «Назначение приоритетов заявок», «Оптимизация очередей» и «Обслуживание заявок», причем два первых связаны отношением зависимости.

Структура реализующей системы ЦКП может быть описана диаграммой классов, представленной на рисунке 8.

Диаграмма классов используется для моделирования статического вида системы ЦКП с точки зрения проектирования имитационной модели. На диаграмме (рис. 8) показывается множество классов и отношений между ними, с точки зрения процессов и структурного моделирования выделены наиболее важные классы ЦКП.

В соответствии с общим содержанием заявок класс «Заявка» имеет следующие атрибуты: требуемое оборудование, методика исследования, длительность обслуживания, количество измерений (требование к повторяемости измерений), время актуальности, внесистемный приоритет заявки, коммерческая весомость, общий внутрисистемный приоритет.

Класс «Заявка» имеет три дочерних класса заявок в зависимости от вида требуемого научного оборудования:

- простые заявки на дорогостоящее, но не уникальное оборудование, имеющееся во всех кластерах ЦКП;
- заявки на уникальное оборудование, которое есть только в одном каком-либо кластере центра;
- комплексные заявки, требующие цепочку услуг на различном научном оборудовании (до трех единиц, в том числе в разных кластерах).

Управление НИОКР



Рисунок 8 - Диаграмма классов ЦКП

Кроме того, ЦКП обслуживает заявки, которые можно разделить на четыре типа по назначению:

1. *учебные* заявки от кафедр и факультетов вузов-участников ЦКП на использование оборудования в учебном процессе, а также для исследования при выполнении выпускных работ студентами. Такие заявки представляют собой однообразные работы и характеризуются малыми объемами и сроками исследования, время актуальности — среднее (порядка двух недель). Учебные заявки — самые «предсказуемые» из всех заявок обслуживаемых центром, так как учебные работы проводятся в заранее установленные расписанием сроки по стандартным методикам с хорошо отработанными параметрами. Элемент неизвестности вносит аккуратность обучающихся в подготовке и проведении измерений, от которой зависит количество повторений лабораторной работы;

2. *научные* — работы аспирантов, исследования фундаментального и прикладного характера НИИ и факультетов вузов-партнеров или собственные исследования ЦКП (в том числе и научные исследования на договорной основе). Заявки такого типа связаны с выполнением научно-исследовательских работ по

Управление НИОКР

фантам различных федеральных фондов и прогреем. Научные заявки требуют продолжительного использования оборудования, имеют большой объем и длительное время актуальности. На первоначальном этапе исследований существует неопределенность при выборе режима исследования: ученый не всегда знает, какого рода и в каком объеме потребуются проводить измерения. С этим связана большая длительность обслуживания научных заявок и большой объем проводимых работ;

3. *коммерческие* — заявки на услуги, предоставляемые ЦКП сторонним организациям на договорной основе. Прежде всего, это одноразовые заказы на проведение измерений на аналитическом оборудовании центра и выполнение работ по договорам с предприятиями пищевой, фармацевтической и перерабатывающей промышленности. Коммерческие заявки имеют среднюю продолжительность обслуживания и малый объем, однако это самые «нетерпеливые» заявки с коротким временем актуальности (порядка нескольких дней). При этом заказчики будут требовать максимально точные и полные результаты исследования;

4. *демонстрационные* - заявки показывающие возможности оборудования и квалификацию персонала ЦКП, предваряющие заключение соглашений для проведения заказных или совместных работ.

Характеристика заявок по типам:

- научные - характеризуются длительным временем обслуживания, длительным временем актуальности заявки, большим числом повторов измерений;

- коммерческие — имеют среднее время обслуживания, короткое время актуальности заявки, нет повторов измерений.

- учебные — характеризуются коротким временем обслуживания, средним временем актуальности заявки, средним числом повторов измерений.

Класс «Офис проектов и услуг» представляет собой описание ОПУ ЦКП подразделения, осуществляющего управление реализацией наукоемких проектов.

Класс имеет три операции, реализующие соответствующие механизмы:

- технологического маркетинга — определение целевого сегмента рынка для имеющегося в ЦКП оборудования и создания в дальнейшем базы данных клиентов этого оборудования.

- технологического аудита — выделение оборудования, обладающего коммерческим потенциалом и идентификация наиболее вероятных путей реализации каждой из возможностей.

- механизм назначения приоритетов заявок, применяемый для расстановки внутрисистемных приоритетов заявок. Внесистемный приоритет перед всеми остальными заявками получают заявки по исследованиям в рамках контрактов Федеральных целевых программ. Внутрисистемный приоритет [36], в отличие от внесистемного, назначается ОПУ по результатам анализа трех атрибутов заявки: внесистемного приоритета, времени актуальности заявки и коммерческой весомости.

После рассмотрения возможности удовлетворения заявки, в оговоренные временем актуальности сроки, ОПУ направляет пользователю предложения для заключения договора на выполнение научно-исследовательских работ.

Класс «Кластер ЦКП» представляет территориальную подсистему подразделений научного оборудования, осуществляющую обслуживание поступающих заявок. Таким, образом, ЦКП имеет территориальные подсистемы — кластеры. В общем виде на диаграмме классов показывается декомпозиция наследований данного класса на соответствующие кластеры, каждый из которых

Управление НИОКР

имеет свою научную специализацию и собственный перечень оказываемых услуг, трансформирующийся в модельные характеристики кластера.

В качестве центров территориальных кластеров выступают исследовательские мощности университетов. Кластер производителей наукоемких услуг рассматривается как сетевая организация комплементарных, территориально взаимосвязанных отношениями сотрудничества предприятий и организаций (включая специализированных поставщиков, в т.ч. услуг» а также производителей и покупателей), объединенных вокруг научно-образовательного центра, которая связана отношениями партнерства с местными учреждениями и органами государственного управления с целью повышения конкурентоспособности предприятий, регионов и национальной экономию!.

С помощью объединения организаций в кластеры достигается конкурентные преимущества его участников. Кластеры лучше используют важные связи, взаимодополняемость отраслей, распространение технологии, опыта, информации, маркетинг, а также осознание нужд потребителей наукоемких услуг. Такие связи являются основополагающими в конкурентной борьбе, повышении производительности и особенно в определении направлений дальнейших исследований и внедрения разработанных инноваций в жизнь.

Большинство участников кластера не конкурируют между собой напрямую, а просто обслуживают разные сегменты отрасли. Однако у них существует много общих потребностей и возможностей, они встречают много одинаковых ограничений и препятствий на пути повышения производительности. Восприятие группы организаций как кластера позволяет выявить благоприятные возможности для координации действий и благотворного взаимного воздействия в сферах общих интересов без угрозы извращения конкуренции или ограничения интенсивности соперничества.

Кластер обеспечивает возможность ведения конструктивного и эффективного диалога между научными организациями и высокотехнологичными производствами - основными потребителями наукоемких услуг, с правительством, а также другими вовлеченными институтами (университеты, организации по сотрудничеству, исследовательские лаборатории).

Наукоемкие услуги ЦКП ориентированы, прежде всего, на исследования материалов, используемых в сфере высоких технологий по приоритетным направлениям развития науки и техники. Услуги имеют широкий ассортимент — это исследования и измерения в области полупроводниковых, сегнетоэлектрических, порошковых, антифрикционных, электротехнических материалов и материалов, используемых в нанотехнологиях.

Несмотря на сравнительно узкую специализацию каждого кластера ЦКП, все они работают в области нанотехнологий. Исследования в данной области невозможны без оборудования некоторых типов, например, сканирующих зондовых микроскопов. В соответствии с этим все оборудование ЦКП условно делится на два вида:

- дорогостоящее оборудование, которое имеет каждый кластер;
- уникальное (с рекордными параметрами) и дорогостоящее (стоимостью более 3 млн. руб.) оборудование, которое находится в кластерах ЦКП в соответствии со специализацией.

Из диаграммы классов вытекает содержание динамической диаграммы деятельности, которая графически представляется в виде графа, имеющего вершины и ребра (рис. 9).

Управление НИОКР

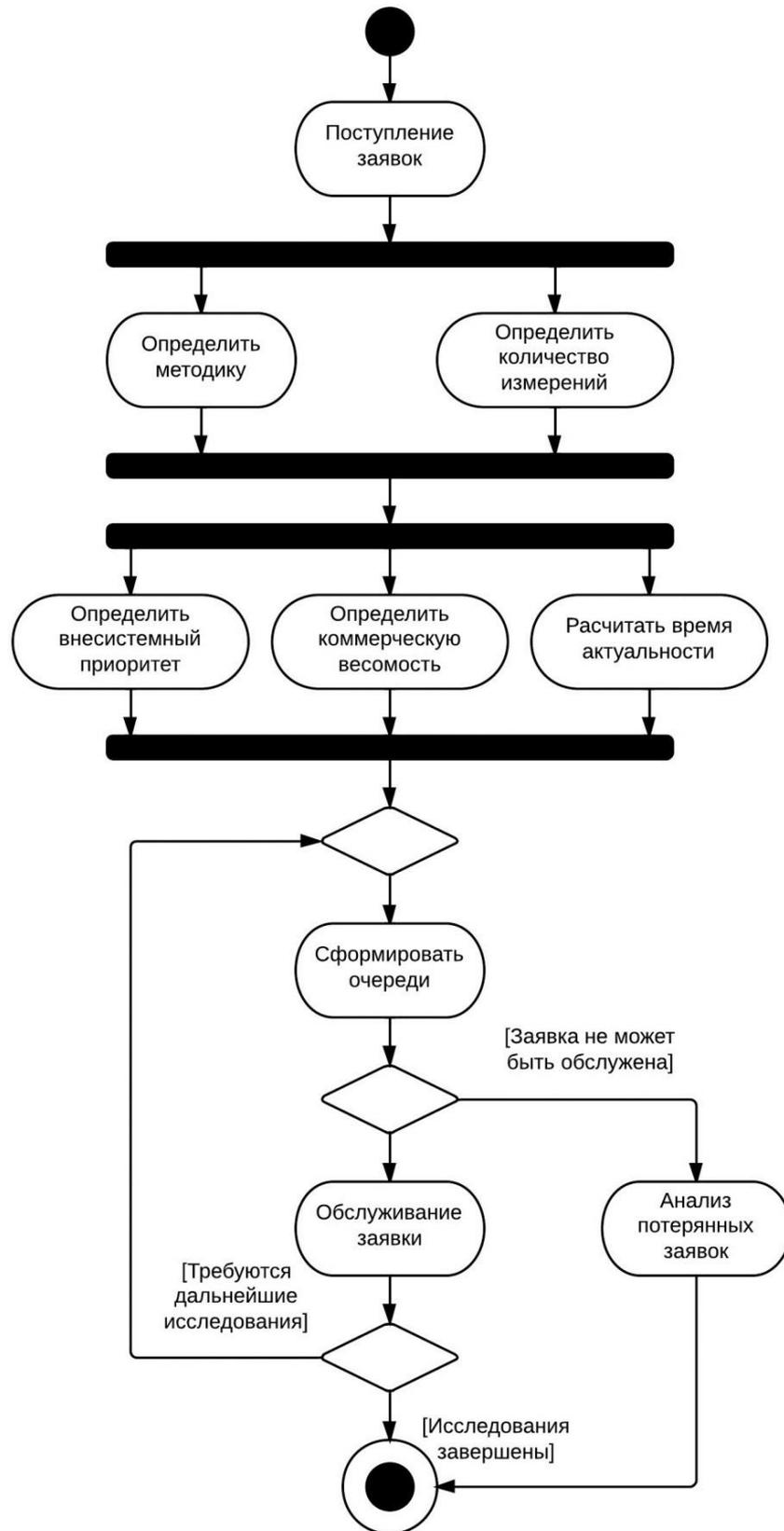


Рисунок 9 - Диаграмма деятельности ЦКП

Управление НИОКР

Анализируя диаграмму классов, можно сделать вывод, что функционирование ЦКП в основном связано с деятельностью ОПУ и территориальных кластеров. В ОПУ происходит два основных процесса: распределение заявки по филиалам в нашем случае для равномерной загрузки научного оборудования, и определение внутрисистемного приоритета поступившей заявки.

При распределении заявок параллельно выполняются два потока управления, в одном из которых определяется требуемая методика обслуживания (измерения), а в другом - происходит определение количества измерений, необходимых для качественного обслуживания заявки. После завершения распределения, поток управления переходит для выполнения анализа атрибутов и установки внутрисистемного приоритета заявки.

При определении внутрисистемного приоритета P заявки учитываются следующие атрибуты экземпляра класса «заявка» :

- внесистемный приоритет заявки P_1^i — преимуществом при выборе для обслуживания из очереди обладают заявки по работам, выполняемым в рамках контрактов ФЦП, неприоритетными являются все остальные заявки;
- время актуальности заявки t_a - установленная заказчиком срочность выполнения заявки;
- коммерческая весомость — увеличение цены обслуживания заявки $AЦ$ для сокращения времени ожидания выполнения исследований.

Затем поток управления переходит к объекту класса «Кластер» в котором происходит обслуживание заявки. Из входящего в кластер ЦКП потока заявок формируется упорядоченная приоритетная очередь с прямой дисциплиной обслуживания, при которой заявки обслуживаются в порядке поступления в очередь. Выбор заявки для обслуживания из очереди происходит в соответствии с ее относительным внутрисистемным приоритетом P , назначенным заявке в ОПУ ЦКП. В очереди действует ограничение по длительности ожидания обслуживания: если оно превысит время актуальности t_a , то заявка покидает систему необслуженной. Потерянные заявки анализируются и проходят статистическую обработку.

Как показали результаты исследования, что упорядочение производственной системы ЦКП может быть выполнено посредством ее институциональной организации путем разработки и внедрения системы правил, которые регулируют взаимоотношения в системе и поведение персонала, а также учитываются при разработке моделей. Эти правила закрепляются в Положении о ЦКП и документах, регулирующих отношения с заказчиками наукоемких услуг (партнерами).

Обслуживание заявки происходит на научном оборудовании по требуемой методике измерений, затем заявка проходит проверку на потребность в повторном исследовании. Если необходимо повторное измерение, то заявка возвращается в очередь для ожидания повторного обслуживания. В противном случае обслуженная заявка проходит статистический учет и покидает систему ЦКП.

Исходя из условий оказания наукоемких услуг, можно сформулировать основные *правила* института ЦКП, которые регулируют порядок соотношения приоритетов и позволяют сохранять задуманную топологию процессов, состояние процессов, протекающих в системе ЦКП.

Правило 1. Количество работ (проводимых измерений) при оказании каждой услуги, зависит от цели проводимого исследования и не всегда определяется

Управление НИОКР

заказчиком, поскольку некоторые из них не имеют необходимых для этого компетенций.

Как показали результаты исследования, для заказчика важен конечный результат, поэтому зачастую изначально неизвестно необходимое количество измерений. Например, сначала требуется общее исследование образца для выявления наиболее важных областей, которые затем исследуются с большим разрешением или в уточненных условиях. Затем может понадобиться следующая итерация углубления исследований и т.д. Из сказанного следует, что в одной услуге время одного измерения не всегда будет постоянным и не всегда будет с каждой итерацией увеличиваться; в некоторых заявках после первого измерения отпадает необходимость контроля части параметров образца, и время последующих измерений уменьшится. В ряде случаев, когда количество измерений определено заранее (например, при контроле качества и наборе статистики качества материалов и образцов, при проведении учебных лабораторных работ), существенное влияние на количество измерений оказывает подготовка и квалификация пользователей. Не вызывает сомнений тот факт, что при слабой подготовке и низкой квалификации студентов или аспирантов придется проводить дополнительные измерения из-за полученных недостоверных результатов. Это касается оборудования, на котором может работать непосредственно пользователь под присмотром работников ЦКП.

Правило 2. На уникальном оборудовании могут проводить исследования только высококвалифицированные специалисты центра. Заказчик может участвовать в проведениях измерений при условии подтверждения собственной квалификации в данной области.

Правило 3. Время актуальности играет решающую роль в дисциплине ожидания обслуживания.

Исследования, как правило, проводятся в рамках проектов или работ, имеющих четкие сроки. Перед проведением измерения в ЦКП заказчиком проводится подготовительная работа: изготовление образца, предварительные «черновые измерения». По своей сути время актуальности является окончательным периодом, охватывающим ожидание обслуживания и весь комплекс работ по исследованиям образца.

Правило 4. Время выполнения заказа на научно-исследовательские работы может быть изменено за счет сокращения ожидания очереди при оплате заказчиком срочности выполнения заявки.

На основании вышесказанного сформулированы два дополнительных правила функционирования ЦКП.

Правило 5. Участники ЦКП обязаны выделять не менее *a* процентов приборного времени в коллективное пользование. Это соотношение, как правило, закреплено в положении ЦКП. Например, в соответствии с положением ЦКП «Высокие технологии» ЮФУ участники обязаны выделять не менее 50 % приборного времени для коллективного пользования.

Правило 6. Ресурсы приборного времени определяются администрацией ЦКП не реже, чем раз в полгода как совокупное время использования оборудования за вычетом периодов обслуживания и ремонта оборудования организацией, на балансе которой оно находится.

Резюмируя изложенное, следует отметить, что в результате проведенного исследования на основе анализа специфики и проблем оказания наукоемких услуг научными организациями была сформулирована система правил обслуживания заявок на использование оборудования ЦКП. Результаты выполненного анализа методов моделирования позволили определить методику имитационного

Управление НИОКР

моделирования процессов оказания услуг организациями корпоративного университета.

Таким образом, разработана концептуальная модель обеспечивающая решение задачи анализа процессов интеграции при оказании наукоемких услуг, учитывающая особенности функционирования ассоциации научных организаций, управляемой ЦКП, включающая:

- систему правил, подлежащих математической формализации и используемых в модели анализа функционирования ЦКП;
- кластерную структуру объекта исследования;
- формализованные классы заявок, использованные при построении диаграммы прецедентов ЦКП;
- формализованный процесс обслуживания заявок, представленный как диаграмма деятельности ЦКП;
- формализованную структуру деятельности ЦКП.

Конъюнктура - экономическая ситуация, сложившаяся на рынке на данный момент или ограниченный период времени. Рыночный механизм, по сути, стремится к равновесию, однако этот процесс имеет случайный, стохастический характер, под воздействием множества противоречивых факторов, что обуславливает наличие постоянных колебаний и отклонений.

Конъюнктура – это сложное, быстроизменяющееся явление, она складывается из множества единичных элементов и действий.

Пример рыночных квот предприятий представлен в таблице 4.

Таблица 4- Рыночные квоты

№ п/п	Наименование предприятия	Доля рынка
	ОАО «Ижевский мотозавод «Аксион-Холдинг»	0,3
	ФГУП «Ижевский электромеханический завод «Купол»	0,3
	ОАО «Концерн «Ижмаш»	0,1
	ОАО «Ижнефтемаш»	0,15
	ОАО «Редукторный завод»	0,15
	Итого	

Потенциал рынка определяет возможности предложения услуг. Потребительский потенциал обусловлен спросом и характеризуется показателем емкости рынка.

Расчет емкости рынка производится по формуле (1):

$$E = \Pi * N_n * K_v * \text{Ц} \quad (1)$$

где E – емкость рынка, руб.;

Π – количество потребителей в выбранном сегменте, организации;

N_n – норма потребления;

K_v – рыночная квота.

В качестве нормы потребления берем срок эксплуатации оборудования (1750 ч/год).

$$E_1 = 609 * 1750 * 0,2 * 1000 = 213150000 \text{ руб/год,}$$

$$E_2 = 9 * 1750 * 0,2 * 1000 = 3150000 \text{ руб/год,}$$

$E_3 = 80 \cdot 1750 \cdot 0,2 \cdot 1000 = 28000000$ руб/год.

Для того чтобы рассчитать спрос, используем данные таблицы 5.

Таблица 5– Тест Адама

Стоимость эксплуатации оборудования за 1 час, руб	% ответов назвавших эту цену подозрительно низкой	Нарастающий итог	% ответов назвавших эту цену слишком дорогой	Нарастающий итог	Потенциал уровня в %
До 600.	86,7	86,7	-		86,7
Св. 600– до 1000.	13,3		-		
Св.1000–до 2000.	-		-		
Св.2000–до 5000.	-				
Св. 5000.	-				

Величина спроса рассчитывается по формуле (2):

$$C = E \cdot K_b \cdot K_c \quad (2)$$

где K_c – доля потребителей, которая согласна провести исследование при данных условиях.

$$C_1 = 213150000 \cdot 0,2 \cdot 1 = 42630000$$

$$C_2 = 3150000 \cdot 0,2 \cdot 1 = 630000$$

$$C_3 = 28000000 \cdot 0,2 \cdot 1 = 5600000$$

Во многих отраслях производства – строительстве, ремонте, промышленности и других отраслях металлообработка является неотъемлемой частью.

6 Оценка целесообразности организации НИР центра коллективного пользования в условиях расширения научной, научнообразовательной и научно-производственной интеграции коллективного пользования научным оборудованием

Управление НИОКР

Анализ целесообразности организации НИР с применением моделей выполнен на примере управления заявками, предусматривающими использование кругломеров. Была оценена эффективность методики и системы управления, применяемых в аналогичном ЦКП «Высокие технологии» ЮФУ.

За расчетный год в данной группе основных фондов не было ввода и выбытия оборудования, поэтому среднегодовая стоимость основных фондов равна их восстановительной стоимости (табл. 6.).

Таблица 6 - Стоимость кругломеров по состоянию на 01.12.2013

Кругломеры	Год ввода в эксплуатацию	Кол-во, шт.	Восстановительная стоимость, руб.
MarForm MMQ 400-2			
MarForm MMQ 200			
Микротех КРЦ-250			
Итого			

Для определения экономических показателей в первую очередь необходимо рассчитать себестоимость работы оборудования и цену с нормой прибыли в 15%.

В таблице 7 приведены показатели и формулы расчета, позволяющие определить и проанализировать годовые затраты на использование оборудования.

Таблица 7 - Формулы расчета показателей для себестоимости

Показатель	Расчетная формула	Принятые обозначения
Годовой эффективный фонд времени работы оборудования	$F_{год.эф} = F_{год.ном} \cdot K_{исп}$	$F_{год.ном}$ – номинальный годовой фонд работы оборудования, $K_{исп}$ — коэффициент использования оборудования
Годовые амортизационные отчисления	$AO = a \cdot C_{об}$	a — норма амортизации установленная для данного вида оборудования, $C_{об}$ - стоимость оборудования
Годовые затраты на электроэнергию, потребляемую оборудованием	$\mathcal{E} = N_y \cdot F_{год.эф} \cdot C_{э} \cdot K_{ум}$	N_y – установленная мощность оборудования, кВт, $C_{э}$ – тариф на электроэнергию, руб./ кВт-ч, $K_{ум}$ – коэффициент использования оборудования по мощности

Проведены расчеты показателей по всем единицам оборудования - кругломерам MarForm MMQ 400-2, MarForm MMQ 200 и Микротех КРЦ-250. В себестоимость включена оплата труда в размере 25000 руб. в месяц для одного человека. Затраты по статьям приведены в таблице 8.

Таблица 8 - Годовая себестоимость работы оборудования

Наименование статей затрат	Сумма, руб.
----------------------------	-------------

Управление НИОКР

MarForm MMQ 400-2	MarForm MMQ 200	Микротех КРЦ-250	
Оплата труда			300000,00
Начисления на фонд оплаты труда (единый социальный налог)	78600,00	78600,00	78600,00
Приобретение предметов снабжения и расходных материалов	60 000,00	55 000,00	40000,00
Амортизация оборудования	1008000,00	711000,00	276660,00
Оплата коммунальных услуг (электроэнергия)	12481,28	16225,66	6864,70
Накладные расходы	118090,00	96749,00	89686,00
<i>Итого себестоимость</i>	<i>1577171,28</i>	<i>1257574,66</i>	<i>791810,70</i>

Себестоимость одного часа работы $C_{ч}$ составляет:

$$C_{ч} = \frac{C_{год}}{F_{год,эф}}$$

где: $C_{год}$ - годовая себестоимость работы оборудования.

Для MarForm MMQ 400-2:

$$C_{ч} = \frac{1577171,28}{1592} = 990,69 \text{ руб.}$$

Для MarForm MMQ 200:

$$C_{ч} = \frac{1257574,66}{1592} = 789,93 \text{ руб.}$$

Для Микротех КРЦ-250:

$$C_{ч} = \frac{791810,70}{1592} = 497,37 \text{ руб.}$$

Анализ структуры себестоимости часа работы дорогостоящего научного оборудования (рис. 10) показывает, что основную долю (около 60%) занимают амортизационные отчисления, для менее дорогого оборудования на первый план выходит оплата труда персонала (около 37-40%). Таким образом, становится очевидно, что простой оборудования в рабочее время означает не только упущенные возможности, а фактически является прямым убытком для участников ЦКП. Это еще раз подтверждает актуальность управления заявками и оптимизации очередей для максимизации загрузки высокотехнологичного оборудования.

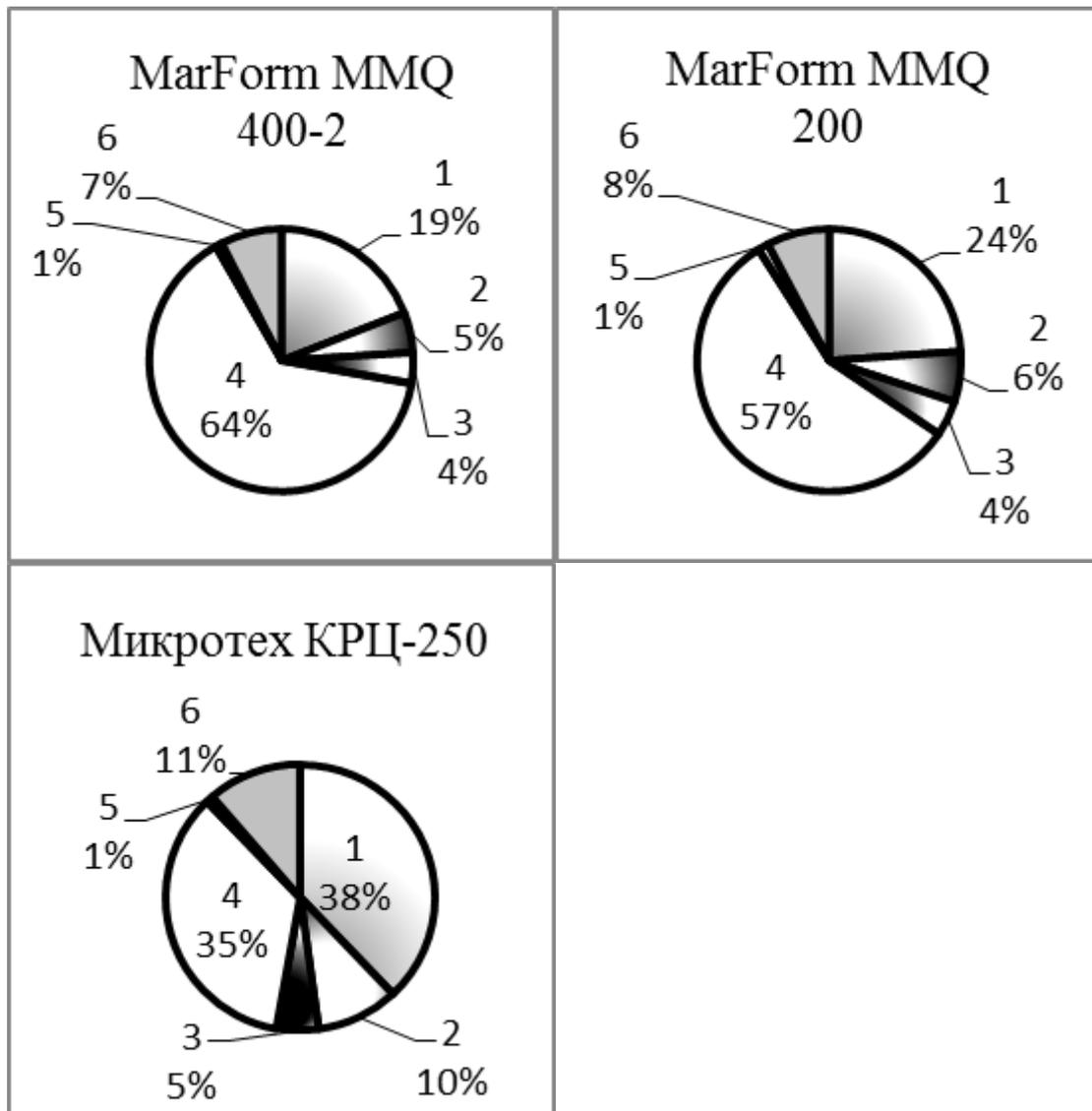


Рисунок 10 - Структура себестоимости часа работы, %: 1 –оплата труда, 2– начисления на фонд оплаты труда, 3 — приобретение предметов снабжения и расходных материалов, 4—амортизация оборудования, 5 – оплата коммунальных услуг, 6 - накладные расходы

За единицу модельного времени в имитационной модели принят рабочий день и все параметры модели выражены в днях. В связи с этим, на основе себестоимости часа работы оборудования в модели производится расчет себестоимости и цены заявки следующим образом:

1. Себестоимость выполнения заявки C_3

$$T_3 = T_{\text{обсл}} * Д$$

где T_3 – время выполнения заявки, час., $T_{\text{обсл}}$ — время обслуживания, раб. дней; $Д = 8$ - продолжительность рабочего дня, час. (можно изменять в параметрах модели); $C_{\text{повт}}$ - себестоимость часа работы единицы оборудования, тыс. руб/, количество повторений измерений.

2. Цена заявки

Управление НИОКР

$$Ц_з = C_з - N_{\text{приб}} \cdot K_{\text{ув.ц.}}$$

где $N_{\text{приб}}$ - норма прибыли, %, принята $N_{\text{приб}}=15\%$; $K_{\text{ув.ц.}}$ — коэффициент увеличения цены выполнения заявки.

Исходя из общей численности персонала ЦКП в 45 человек и среднегодовой стоимости основных фондов, рассчитаны вышеуказанные критерии без управления очередью заявок и с применением такового для общего потока заявок (табл. 9). Как следует из приведенных данных при работе ОПУ ЦКП в соответствии с предложенной методикой и системой управления производительность труда повышается на 20,1%, а коэффициент использования оборудования — на 17,5%. Объем реализованных услуг повысился на 17,9% и достиг 6256,584 тыс.руб. При этом удалось увеличить рентабельность оказания наукоемких услуг на 91,3%, а показатель прибыльности - на 73,8%.

Таблица 9 - Значения критериев качества функционирования ЦКП

Критерий	Ед. изм.	Эксперимент без управления	Эксперимент с управлением	Динамика, %
Количество обслуженных заявок	шт.			10,5
	%	82,0	92,4	12,7
Количество потерянных заявок	шт.			41,9
	%	18,0	7,6	42,2
Объем реализованных услуг	тыс.руб.	5210,168	6256,584	17,9
Объем упущенной выручки	тыс.руб.	747,525	379,580	50,7
Себестоимость реализованных услуг	тыс.руб.	4530,58	4959,756	109,47
Показатель прибыльности услуг	%	15,0	26,14	174,2
Рентабельность	%	6,6	12,63	191,3
Коэффициент использования	-	0,57	0,67	117,5
Фондоотдача	-	0,507	0,609	120,1
Производительность труда	тыс.руб./чел.	115,781	139,035	120,1

Таким образом, анализ данных подтверждает целесообразность применения разработанных организационных решений и моделей организации управления деятельностью ЦКП.

Список литературы

1. Автоматизированные системы научных исследований коллективного пользования: Сборник науч. тр. / Науч.-произв. об-ние по автоматизации управления гор. хоз-вом и вычисл. работам; [Под ред. Ю. М. Черкасова]. — М.: НПО АСУ "Москва", 1985. - 107 с.
2. Азоев, Г.Л. Рынок нано: от нанотехнологий к нанопродуктам. / Г.Л. Азоев и др.; под ред. Г.Л. Азоева. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 319 с.
3. Антонов, А.В. Системный анализ [Текст]: учеб. для вузов / А.В. Антонов. – М.: Высш. шк., 2004. – 454 с.
4. Бабаскин, С.Я. Инновационный проект: методы отбора и инструменты анализа рисков. М.: «Дело», 2009. – 240 с.
5. Баранчеев, В.П. Управление инновационными проектами (стратегии прорыва хайтек-продуктов). // Научно-практическое пособие. – М.: ООО Фирма «Благовест-В», 2007. – 192 с.
6. Барютин, Л.С. Управление техническими нововведениями в промышленности. Л.: Изд-во ЛГУ, 1986. – 171 с.
7. Бернес, В. Руководство по подготовке промышленных технико-экономических исследований. / В. Бернес, П.М. Хавранек, - М.: Интерженерт, 1995. - 479 с.
8. Бовин, А.А. Управление инновациями в организации [Текст]: учеб. пособие / А.А. Бовин, Л.Е. Чередникова, В.А. Якимович. – 3-е изд., стереотип. – М.: Изд-во «Омега-Л», 2009. – 415с.
9. Богданов, В. В. Управление проектами в Microsoft Project 2007 [Текст] / В. В. Богданов. - СПб.: Питер, 2008. - 592 с.
10. Бугорский, В.Н. Сетевая экономика [Текст]: учеб. пособие / В.Н. Бугорский. — М.: Финансы и статистика, 2008. — 256 с.
11. Буч, Г. Язык UML [Текст]: Руководство пользователя / Г. Буч, Д. Рамбо, И. Якобсон. - Изд. 2-е. — М.: ДМК ПРЕСС, 2007. - 496 с.
12. Быкова, Н. Наука превосходства [Текст] / Н. Быкова // Наука и технологии России [Электронный ресурс] – 2010. – (http://www.strf.ru/material.aspx?CatalogId=221&d_no=27991).
13. Васецкий, А.А. Основы менеджмента [Текст]: Электронное учебное пособие / А.А. Васецкий, Н.А. Тарасов, В.В. Яновский; под ред. Яновского В.В. - СПб.: СЗАГС, 2007. - 269 с.
14. Виханский, О.С. Менеджмент [Текст]: учебник / О.С. Виханский, А. И. Наумов. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Экономистъ, 2006. — 670 с.
15. Грей, К.Ф. Управление проектами (Project Management) [Текст] / К. Ф. Грей, Э. У. Ларсон. - М.: Дело и Сервис, 2007. - 608 с.
16. Грик, Я.Н. Ресурсный подход к построению бизнес-процессов и коммерциализации разработок / Я.Н. Грик, Е.А. Монастырный // Инновации. - №7(74). 2004. – 87с.
17. Грик, Я.Н. Совершенствование статистического наблюдения инновационной деятельности организаций/ А.А.Заварзин, Е.А.Монастырный//Право.Экономика.Маркетинг. – Томск, №8, 2004.
18. Зайцев, Н.Л. Экономика промышленного предприятия [Текст]: учебник / Н.Л. Зайцев. - М.: Инфра-М, 2003. — 439 с.
19. Золотогоров, В.Г. Экономика: Энциклопедический словарь [Текст] / В.Г. Золотогоров. – 2-е изд., стереотип. – Мн.: Книжный дом, 2004. – 720с.
20. Ивасенко, А.Г. Управление инновационными проектами./ А.Г. Ивасенко, Я.И. Никонова, М.В. Каркавин— М.: Феникс, 2009. – 336с.

21. Институциональная экономика: новая институциональная экономическая теория [Текст] : учебник / Под общей ред. А.А. Аузана. - М.: ИНФРА-М, 2006.- 416 с
22. Казметский, Дж. Вызов технологических инноваций на пороге новой эры общемировой конкуренции // Трансфер технологий и эффективная реализация инноваций. – М.: АНХ, 1999. – 13с.
23. Каталог центров коллективного пользования научным оборудованием (исполнителей проектов в 2005-2006 годах Федеральной целевой научно-технической программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития науки и техники» на 2002-2006 годы) / Московский государственный университет инженерной экологии, Центр прикладных исследований. — М.: МГУИЭ, 2007. — 149 с.
24. Качак, В.В. Развитие сети центров коллективного пользования научным оборудованием [Текст] / В.В. Качак // Развитие сети центров коллективного пользования научным оборудованием: Материалы Всероссийской конференции, г.Краснодар, 12-18 октября 2008 г. / Куб. гос. университет. – Краснодар: КубГУ, 2008. – С.9-13.
25. Клименко, А.В. Центры коллективного пользования в современном секторе исследований и разработок [Текст] / А.В. Клименко // Центры коллективного пользования научным оборудованием в современном секторе исследований и разработок: Сб. мат-лов научн.-практ. Совещания, 19 февраля 2010 г. / Министерство образования и науки. – М.: -2010. – с.7-10.
26. Коммерциализация результатов научно-технической деятельности: европейский опыт, возможные уроки для России. Под ред. В. Иванова, С. Колесовой, О. Лукши, П. Сушкова. – М.: ЦИП РАН, 2006.
27. Круглов, М. Г. Инновационный проект. Управление качеством и эффективностью. // Дело АНХ - Москва, 2009. - 336с.
28. Кузьминов, Я.И. Курс институциональной экономики: Институты, сети, трансакционные издержки, контракты [Текст]: учебник для вузов / Я. И. Кузьминов, К. А. Бендукидзе, М. М. Юдкевич. – М.: ГУ – ВШЭ, 2006. – 442 с.
29. Лазарев, И.А. Новая информационная экономика и сетевые механизмы ее развития [Текст] / И. А. Лазарев, Г. С. Хижа, К. И. Лазарев. – М.: Дашков и К^о, 2006. – 240 с.
30. Лисецкий, Ф.Н. Университетский центр коллективного пользования [Текст] / Ф.Н. Лисецкий, С.А. Кунгурцев // Высшее образование в России. – 2007. - №3. – С.98-104.
31. Маева, А.С. Проблемы коммерциализации инновации на пути построения инновационной модели экономики. / А.С. Маева, О.В. Зонова // Экономический журнал, №1(21), 2011.
32. Мазур, И.И. Управление проектами [Текст]: учеб. пособие / И.И. Мазур, В.Д. Шапиро, Н.Г. Ольдерогге; под общ. ред. И.И. Мазура. – М.: Омега-Л, 2004. – 664 с.
33. Мацусита, К. Принципы успеха / Коносукэ Мацусита; Пер. с англ. - 3-е изд. - М.: Альпина Паблишерз, 2010. – 128с.
34. Мищенко, В.В. Экономика регионов [Текст]: учеб. пособие / В.В. Мищенко. – Барнаул: Изд-во АлтГУ, 2002. 160с.
35. Олишевский, Д.П. Анализ эффективности применения комплекса моделей в управлении центром коллективного пользования Южного корпоративного университета [Текст] / Д.П. Олишевский // Конкуренция и конкурентоспособность. Организация производства конкурентоспособной продукции: Материалы VIII Междунар. науч.-практ. конф., г.Новочеркасск, 16 декабря 2009 г. / Юж.-Рос. гос. техн. университет (НПИ). - Новочеркасск: ЮРГТУ, 2010. - С. 150-163.

36. Олишевский, Д.П. Моделирование системы управления очередями заявок при оказании наукоемких услуг центром коллективного пользования [Текст] / Д.П. Олишевский // Известия ЮФУ. Технические науки. Тематический выпуск: «Компьютерные и информационные технологии в науке, инженерии и управлении». — Таганрог: Изд-во ТТИ ЮФУ, 2009. — №2. — С.165 — 170.
37. Олишевский, Д.П. Организация процессов оказания наукоемких услуг центром коллективного пользования в системе научно-производственной кооперации и интеграции [Текст]: Диссер. ... канд. экон. наук: 05.02.22 / Олишевский Даниил Петрович. — Ростов-на-Дону, 2011. — 195 с.
38. Организация производства на предприятии [Текст] : учебник / Под ред. О.Г. Туровца и Б.Ю. Сербиновского. - Ростов н/Д: Издательский центр МарТ, 2002. - 464 с.
39. Основы научных исследований [Текст]: учебник/В.И. Крутов, И.М. Грушко, В.В. Попов и др.; Под ред. В.И. Крутова, В.В. Попова. — М.: Высш. шк., 1989. - 400 с.
40. Панич, А.Е. Центр коллективного пользования научным оборудованием «Высокие технологии» [Электронный ресурс] / А.Е. Панич, В.П.Свечкарев, Д.П. Олишевский // Инженерный вестник Дона, 2007. - № 1. — <http://www.ivdon.ru/magazine/archive/nly2007/40/> (доступ свободный).
41. Панич, А.Е. Центр коллективного пользования научным оборудованием «Высокие технологии» [Электронный ресурс] / А.Е. Панич, В.П. Свечкарев, Д.П. Олишевский // Инженерный вестник Дона, 2007. - № 1. — <http://www.ivdon.ru/magazine/archive/nly2007/40/> (доступ свободный).
42. Пантелеев, А.М. Формирование условий развития инновационной инфраструктуры, Автореф. дис. канд. экон. наук: Москва, 2007.
43. Первушин, В. А. Практика управления инновационными проектами. М.: Дело АНХ, 2010. – 208с.
44. Петухов, Г.Б. Методологические основы внешнего проектирования целенаправленных процессов и целеустремленных систем [Текст] / Г.Б. Петухов, В.И. Якунин - М.: АСТ, 2006. - 504 с.
45. Портер М. Конкуренция [Текст] / М. Портер. - М.: Вильямс, 2005. — 608 с.
46. Портер, М. Международная конкуренция [Текст] / М. Портер. - М.: Междунар. отношения, 1993. - 896 с.
47. Программное обеспечение автоматизированной системы научных исследований коллективного пользования / [Авт.-сост. А. С. Поляков и др.]. - Минск: ИТК, 1986. - 35 с.
48. Свечкарев, В.П. Модели и механизмы продвижения услуг центров коллективного пользования научным оборудованием [Текст] : монография / В.П. Свечкарев, Д.П. Олишевский. - Ростов н/Д: Изд-во ЮФУ, 2009. - 128 с.
49. Сеница, Л. М. Организация производства [Текст]: учебник / Л.М. Сеница. - Минск: ИВЦ Минфина, 2008. - 540 с.
50. Системы коллективного пользования научным оборудованием Академии наук МССР / З. И. Зеликовский, М. М. Клузман, А. А. Праницкий и др. — 2-е изд., доп. — Кишинев: Штиинца, 1983. - 28 с.
51. Системы коллективного пользования научным оборудованием Академии наук МССР: Опыт создания и развития. - Кишинев: Штиинца, 1982. - 25 с.
52. Стрелец, И.А. Сетевая экономика [Текст]: учебник / И.А. Стрелец.—М.: Эксмо, 2006. — 208 с.
53. Стриженко, А.А. Организационные структуры управления и их применение в различных компаниях / А. А. Стриженко, Н. Ю. Бибилова [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://elib.altstu.ru:8080^ooks/FUes/2000-04/34/Pap3 4.html>].

Управление НИОКР

54. Темердашев З.А., Ратнер С.В. Некоторые предложения развития методологии и использования центров коллективного пользования [Текст] / З.А. Темердашев, С.В. Ратнер // Качество. Инновации. Образование, 2004. - №2. - С.23-25.
55. Титов Л.Ю. Экономические инновационные структуры и институты сетевого типа: теория и методология [Текст]: Автореф. док. экон. наук: 08.00.01 / Титов Леонид Юрьевич. - Орел, 2010. — 48 с.
56. Толковый словарь «Инновационная деятельность». Термины инновационного менеджмента и смежных областей (от А до Я). 2-е изд., / Отв. Ред. В.И. Суслов. Новосибирск: Сибирское научное издательство, 2008. 224с.
57. Федеральная целевая научно-техническая программа «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития науки и техники на 2002-2006 годы» [Электронный ресурс]: [Утверждена постановлением Правительства Российской Федерации от 21 августа 2001г. №605] – 2001. – (<http://2006.fcntp.ru/programm.asp>).
58. Федеральная целевая программа «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007-2012 годы» [Электронный ресурс]: [Утверждена постановлением Правительства Российской Федерации от 17 октября 2006г. №613] – 2006. – (<http://fcntp.ru/page.aspx?page=25>).
59. Ферова, И. С. Кластерные принципы организации производственного взаимодействия [Электронный ресурс]. / И. С. Ферова. Режим доступа: http://library.krasu.ru/fl/ft/_articles/0114673.pdf
60. Фоломьев, А.Н. Инновационный тип развития экономики России: учебное пособие – М.: Изд-во РАГС, 2008.
61. Центр коллективного пользования Якутского научного центра СО РАН [Текст]: сборник / Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Якут. науч. центр; сост. А. Ю. Уржумцев ; отв. ред. А. М. Ишков. — Якутск: Изд-во СО РАН, 2004. — 55 с.
62. Центры коллективного пользования научным оборудованием «Высокие технологии» Южного корпоративного университета [Текст]: монография / А.Е. Панич, В.П. Свечкарев, Д.П. Олишевский и др.; под. Ред. А.Е. Панича; - Ростов. Гос. ун-т.; Таганрог. гос. радиотехн. ун-т. – Новочеркасск: УПЦ «Набла» ЮРГТУ (НПИ), 2006. – 112 с.
63. Центры коллективного пользования Российской академии наук [Текст] / Рос. акад. наук. - М.: Наука, 2004. - 192 с.
64. Центры коллективного пользования РФФИ [Текст] / Под ред. В.Д. Новикова. - М.: Янус-К. - 2002.-300 с.
65. Центры коллективного пользования. Описание элемента инфраструктуры инновационной деятельности [Электронный ресурс]. – М.: НИАЦ МИИРИС, 2006. (<http://www.invur.ru/print.php?page=infsupp&cat=art&scat=analit&doc=niiac>).
66. Цихан, Т.В. Кластерная теория экономического развития [Текст] / Т.В. Цихан // Теория и практика управления, 2003. — №5. - С.74-81.
67. Шепелев, Г.В. Проблемы развития инновационной инфраструктуры [Текст] / Г.В. Шепелев // Инновации. – 2005. - №2. – с.6-15.
68. Яшева, Г. А. Кластерный подход в повышении конкурентоспособности предприятий [Текст] / Г.А. Яшева. - Витебск: УО «ВГТУ», 2007. - 301 с.
69. Alan L. Porter, J. Roessner David, Jin Xiao Yin and Nils C. Newman. Changes in National Technological Competitiveness. Atlanta: Georgia Institute of Technology. 1990.
70. Porter M. The Impact of Location on Global Innovation. The Global Competitiveness Report. 2003. 227p.

71. Wagner C. S., Brahmakulam I., Peterson D. J., Staheli L., Wong A. U.S. Government Funding for Science and Technology Cooperation with Russia. 2002. 81p