

А.В. КОМАРОВ,

заместитель руководителя отдела ФГБНУ «Дирекция НТП» Минобрнауки России,
г. Москва, Россия, abkom@fcntp. ru

Д.А. МАТВЕЕВ,

заместитель директора Фонда развития интернет-инициатив по инновациям,
г. Москва, Россия, dmatveev@iidf. ru

А.В. ФИЛИМОНОВ,

руководитель отдела ФГБНУ «Дирекция НТП» Минобрнауки России, г. Москва, Россия,
A_filimonov@hotmail. com

А.В. САРТОРИ,

к.ф.-м.н., специалист отдела информационно-аналитического и организационного
обеспечения ФГБНУ «Дирекция НТП», sartoriandrey@gmail.com

К ВОПРОСУ О РАЗРАБОТКЕ МЕХАНИЗМОВ И ИНСТРУМЕНТОВ РАСШИРЕНИЯ ЦЕННОСТИ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ ПОЛНОГО ЦИКЛА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОЛОГИИ TPRL

УДК 338.28, 378.4

Комаров А.В., Матвеев Д.А., Филимонов А.В., Сартори А.В. *К вопросу о разработке механизмов и инструментов расширения ценности научно-технологических проектов полного цикла с использованием методологии TPRL* (ФГБНУ «Дирекция НТП» Минобрнауки России, ул. Пресненский Вал, д. 19, стр. 1, г. Москва, Россия, 123557; Фонд развития интернет-инициатив, ул. Мясницкая, д. 13, стр. 18, г. Москва, Россия, 101000)

Аннотация. В статье предложены институциональные инструменты решения задачи формирования конкурентоспособного и эффективно функционирующего сектора прикладных исследований и разработок. Предлагаемые подходы основаны на использовании методологии комплексной оценки научно-технологических проектов, т.н. методологии TPRL, как основы для проектирования интерфейсов между стадиями проектов полного цикла, способных обеспечить «бесшовную» интеграцию проектов полного цикла между различными институтами развития. Для повышения ценности результатов научно-технологических проектов предложено использовать сеть технологических брокеров. Использование профессиональных компетенций техноброкеров, подтверждено положительным опытом Программы развития и коммерциализации проектов Федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям научно-технологического комплекса России на 2014–2020 годы» и практикой деятельности подобных отечественных и зарубежных сетей. Результаты и выводы, полученные в статье, могут применяться в органах планирования и координации различных институтов развития для повышения эффективности их работы с точки зрения создания работающих механизмов реализации выполнения проектов полного цикла.

Ключевые слова: научно-технический проект, проект полного цикла, методология, TPRL, ценность проекта, координация, институты развития, детальный информационный паспорт, технологический брокер, техноброкерская сеть.

DOI 10.22394/2410-132X-2018-4-4-282-296

Цитирование публикации: Комаров А.В., Матвеев Д.А., Филимонов А.В., Сартори А.В. (2018) К вопросу о разработке механизмов и инструментов расширения ценности научно-технологических проектов полного цикла с использованием методологии TPRL // Экономика науки. Т. 4. № 4. С. 282–296.

© А.В. Комаров,
Д.А. Матвеев,
А.В. Филимонов,
А.В. Сартори, 2018 г.

Первый опыт по организации комплексных проектов, являющихся по своей сути проектами полного цикла [1] и проводимых в русле новой государственной политики в области науки и технологий [2], показал, что, несмотря на определённые успехи, по-прежнему далека от решения задача формирования конкурентоспособного и эффективно функционирующего сектора прикладных исследований и разработок в рамках Федеральной целевой про-

граммы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса на 2014–2020 гг.» (ФЦП ИИ). Это, в частности, объясняется тем, что:

во-первых, не налажена скоординированная работа других целевых программ, внепрограммных мероприятий, государственных институтов развития, компаний с преимущественно государственным участием, частного бизнеса;

во-вторых, отсутствуют работающие механизмы реализации комплексных проектов полного цикла в отношении «бесшовного» их выполнения на различных этапах жизненного цикла на протяжении всей инновационной цепочки в рамках различных институтов развития;

в-третьих, низкой заинтересованностью реального сектора экономики в создаваемых результатах научно-технической деятельности.

Анализ, представленный в [3], показал, что проблемы, обозначенных в первых двух пунктах вышеприведённого списка, вызваны тем, что:

– отсутствуют механизмы «сквозной» поддержки программ и проектов, направленных на достижение стратегических целей, включая механизм гарантированного государственного заказа или иных форм снижения рисков инвестирования в рамках существующей системы мер стратегического планирования, определённого ФЗ от 28.06.2014 г. № 172 и соответствующими подзаконными актами, где формулируются ключевые вызовы и социально-экономические проблемы страны, устанавливаются приоритеты и фокусы научно-технического и инновационного развития;

– различные программы, курируемые федеральными органами исполнительной власти (далее ФОИВ), представляют собой инструменты реализации функций самих органов власти, причём они к тому же слабо координируются между собой, так как предназначены для решения строго очерченного круга задач (например, задачи развития научного сектора, развития венчурного рынка или исполнения инвестиционного мандата в области нанотехнологий и пр.).

В [3] приведены некоторые рекомендации, направленные на устранение этих причин, поэтому подробнее остановимся на проблеме,

отражающей низкую заинтересованность реального сектора экономики в формируемых научно-технических заделах, технологиях, лицензиях и т.п. В первую очередь нельзя не отметить, что не только представители реального сектора экономики, но и команды проектов и органы, курирующие различные программы, не видят возможности трансформации прикладных результатов своих проектов в инновационные продукты, которые будут интересны рынку. А ведь известно, что все исследования и разработки в РФ на $\frac{3}{4}$ финансируются за счёт бюджета, причём, как правило, определяющим условием для софинансирования проекта со стороны государства является наличие в проекте индустриального партнёра (как в ФЦП ИР), т.е. предприятий реального сектора экономики, что, казалось бы, должно отражать их заинтересованность в конкретном применении результатов исследования. Однако, как показали исследования, только 2–3% прав на РИД, созданных за государственный счёт, вовлечены в хозяйственный оборот [4].

С нашей точки зрения, одна из причин такого явления заключается в чрезвычайно узкой специализации результатов (с точки зрения их технологической применимости), получаемых в проектах, т.е. в том, что изначально справедливо утверждение о том, что нигде, кроме этих проектов, собственно, результаты оказываются не востребованными. Это утверждение подтверждается статистикой, приведённой в докладе директора Республиканского научно-исследовательского института интеллектуальной собственности (РНИИС) Лопатина В.Н., представленного на семинаре судебных коллегий по гражданским и административным делам Верховного Суда Российской Федерации 3 ноября 2011 г. В нём, в частности отмечается, что по данным Роспатента, из 100 процентов охраноспособных результатов интеллектуальной деятельности, полученных при бюджетном финансировании, патентуются только до 7 процентов таких результатов, а в коммерческом обороте находятся 1–2 процента из них.

Анализ конкурсной документации, а также материалов, представляемых исполнителями научных и научно-технологических проектов,

выполняемых в рамках ФЦП ИР, а также сложившихся практик выполнения таких проектов с точки зрения нормативных документов (ГОСТ, отраслевые стандарты и т.п.) позволяет сделать следующие выводы:

- в составе команды проекта, как правило, отсутствуют профессиональные кадры, способные предложить иные (нежели заявленные в проекте) способы и варианты применения получаемых в проекте результатов;
- команда проекта, как правило, не обладает компетенциями, позволяющими оценить коммерческую привлекательность получаемых результатов;
- в органе управления ФЦП ИР не налажен процесс трансфера результатов проектов (как составных частей проектов полного цикла) в другие институты развития;
- потенциальные потребители результата проекта, особенно в случае разработки промышленных технологий, зачастую формально вовлечены в процессы постановки задач для команды проекта.

Возвращаясь к перечисленным в начале статьи трём причинам, препятствующим решению задачи формирования конкурентоспособного и эффективно функционирующего сектора прикладных исследований и разработок в рамках Федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса на 2014–2020 гг.», можно заметить, что первые 2 из них так или иначе могут быть охарактеризованы, как проблемы, связанные с обеспечением интерфейса, как между различными институтами развития, так и между составными частями проектов полного жизненного цикла, а оставшаяся – как проблема повышения коммерческой и технологической эффективности результатов научно-технологического проекта.

Далее нами предлагается подход к решению этих проблем, основанный на создании специфических механизмов и инструментов, в основе которых лежит методология комплексной оценки проектов TPRL [5], [6], получившая распространение в последние годы, а также практический опыт Программы развития проектов ФЦП ИР, направленной на

развитие инновационных потенциалов научно-технических проектов, выполняемых в рамках ФЦП ИР.

Применение методологии TPRL для координации выполнения проектов полного цикла

Методология TPRL (Technology Project Readiness Level, термин впервые введён в работе [5]) – это система комплексной оценки текущего состояния (готовности) научно-технологического проекта для широкого круга дисциплин на основе использования набора параметров, наилучшим образом характеризующих сбалансированное развитие проекта в целом. Основными её элементами на сегодняшний день являются:

- параметры научно-технологического проекта, позволяющие оценить степень его готовности по следующим характеристикам: технологическая готовность (TRL), производственная готовность (MRL); инженерная готовность (ERL); организационная готовность (ORL); преимущества и риски (BRL); рыночная готовность и коммерциализация (CRL);
- критерии и индикаторы, среди которых такие величины, как, например, представленные в *табл. 1*. Важно отметить, что достижимость различных критериев подтверждается на основе изучения документов по проекту;
- математические модели и алгоритмы, представленные в [6], созданные на основе оценки качества фактов, подтверждающих получения требуемых результатов;
- специальные инструменты оценки – разработанные в форме WEB-приложения, размещённого в сети Интернет [7];
- методики проведения исследований, требуемых методологией TPRL (в качестве примера приведём методику проведения информационного поиска или методику определения конкурентной цены).

На каждом уровне шкалы готовности TPRL научно-технологический проект должен пройти ряд стадий, на которых исполнители проекта решают ряд задач, связанных с проведением исследований в рамках одного из вышеприведённых шести параметров – TRL, MRL, ERL, ORL, BRL, CRL. К каждой из этих задач в рамках

Таблица 1

Индикаторы научно-технологического проекта

№ п/п	Наименование индикатора	Диапазон измерения	Характеристика индикатора
1	Уровень технологической готовности проекта (уровень TPRL)	от 1 до 9	Характеристика соответствия набора параметров проекта, определяющих сбалансированное развитие проекта в целом, и определяющая степень готовности получаемых в проекте результатов к коммерциализации
2	Индекс технологической готовности проекта (индекс TPRL)	Дробное число от 0 до 9	Характеристика динамики развития проекта на малых временных интервалах. Может применяться при ранжировании проектов
3	Уровень готовности технологии ¹	от 1 до 9	Соответствует классическому методу TRL
4	Динамика развития проекта	диапазон от 0 до 9	Интервал изменения индекса технологической готовности проекта от его старта до завершения выполнения
5	Шкала технологической готовности проекта		Перечень стадий жизненного цикла проекта, характеризующих степень готовности к коммерциализации его результатов

методологии TPRL предъявляются определённые требования, связанные с последовательностью решения задач, набором подзадач, на которые должна декомпозироваться задача, набором документов (включая требования по их оформлению), которые должны содержать описание полученных в ходе решения задачи результатов, а также требования по значениям вероятностных характеристик показателей, на основе которых и происходит расчёт численных значений индикаторов, приведённых в табл. 1. Данное обстоятельство, как нетрудно заметить, позволяет осуществлять процедуры планирования выполнения проектов полного цикла, в том числе и при координации их выполнения на различных этапах жизненного цикла на протяжении всей инновационной цепочки в рамках различных институтов развития.

Действительно, рассматривая процесс выполнения проекта как траекторию в пространстве координат, связанную со шкалой TPRL, можно сформулировать специфические требования к проекту, которые в общем случае также могут зависеть от координат в пространстве TPRL. Это означает, что на основе методологии TPRL могут разрабатываться:

- процедуры планирования и мониторинга портфеля проектов;
- план-графики выполнения работ по проекту как в рамках одной программы поддержки, так и в рамках нескольких институтов

развития (если проект является композицией более «мелких» подпроектов);

- планы финансирования выполнения работ, в т.ч. определения соотношения долей бюджетного и внебюджетного финансирования в рамках программ, реализуемых различными институтами поддержки;

– технические требования к результатам проекта и значения показателей выполнения этих требований на разных стадиях выполнения проекта, что также позволит создать систему контроля качества получаемых результатов проекта.

Заметим также, что т.к. методология TPRL изначально проектировалась как методология комплексной оценки проектов, то она подразумевает и решение командой проекта определённых задач, связанных с проведением исследований не только в научно-технической сфере, но и таких сферах, как, например, производственная сфера, или сфера, связанная с проведением рыночных исследований, а также рядом других. Это означает, что изначально команда проекта, находясь еще на стадии подачи заявки на получение гранта, должна составить план развития компетенций команды в указанных сферах в рамках ролевой модели [8], гармонизированной с уровнями технологической готовности TPRL. Однако, как показал практический опыт апробации методологии TPRL в ходе выполнения

¹ Для каждой технологии/продукта, разрабатываемой/ого в проекте.

ФЦП ИР, время выполнения проекта зачастую меньше времени, необходимого на развитие тех или иных компетенций у участников команды проекта. Поэтому в рамках ФЦП ИР был разработан другой механизм, позволяющий команде проекта эффективно выполнять свои исследования в рамках методологии TPRL – т.н. Программа развития и коммерциализации проектов ФЦП ИР, направленная на повышение инновационных потенциалов проектов, команды которых приняли участие в Программе развития.

Опыт Программы развития и коммерциализации проектов ФЦП ИР по развитию инновационных потенциалов научно-технических проектов

Основная цель Программы развития, проведенной в 2015–2016 гг. Министерством образования и науки Российской Федерации при участии Дирекции научно-технических программ, заключалась в повышении степени применимости и экономической эффективности результатов прикладных научных исследований и экспериментальных разработок, финансируемых в рамках ФЦП ИР.

Организационно Программа развития состояла из следующих элементов:

- очная программа обучения (144 часа) на базе МФТИ по вопросам инновационно-ориентированного управления научно-техническими проектами;
- комплекс мероприятий по взаимодействию с предприятиями реального сектора (работа с представителями компаний, питч-сессии и т.д.);
- экспертно-консультационную поддержку проектов (40 часов в течение полугода на каждый проект) по вопросам коммерциализации технологий, с участием отраслевых экспертов.

Отраслевой эксперт, или, в терминологии организаторов Программы развития, отраслевой технологический брокер (техноброкер) – это специалист в области коммерциализации технологий, обладающий компетенциями в области продвижения и поиска высокотехнологических и инновационных продуктов и услуг в интересах наукоемких бизнесов.

План работы технологического брокера с проектом включал в себя два блока, обозначенные, как консолидация и активация потенциала проекта.

В рамках блока по консолидации потенциала проекта с участниками Программы развития были проработаны темы:

- Оценка потенциала конкурентоспособности проекта на существующих международных рынках;
- Тренды и форсайт-исследования перспективных новых рынков для коммерциализации результатов проекта;
- Оценка возможностей и вариантов междисциплинарного применения результатов проекта;
- Оценка вариантов защиты и монетизации портфеля интеллектуальной собственности, формируемой командой проекта;
- Возможные траектории личного развития участников команды проекта, как способ идентификации будущих компетенций коллектива;
- Возможности эффективного взаимодействия участников команды проекта (лидерство, полномочия, ответственность, коммуникации, сбалансированность);
- Выявление и структурирование технологических, технических, функциональных, потребительских, экономических и иных требований к результатам проекта;
- Выявление основных барьеров, рисков и угроз для реализации проекта;
- Оценка имеющихся возможностей и ресурсов у команды проекта и во внешней среде;
- Возможные сценарии реализации проекта.

В рамках блока по активации потенциала проекта были проработаны такие темы, как:

- Проблематизация и ее применение для выявления возможностей развития проекта;
- Выбор приоритетных направлений применения результатов проекта;
- Встраивание результатов проекта в глобальные технологические цепочки;
- Возможности замещения существующих и перспективных технологий и технических решений результатами проекта;
- Оценка ожидаемых результатов проекта с точки зрения целевых потребителей;

- Оценка возможностей участия в формировании перспективных технологических стандартов «де факто»;
- Варианты демонстрации эффективности результатов проекта;
- Возможности взаимодействия проекта с потенциальными индустриальными партнерами;
- Планирование взаимодействия с потенциальными индустриальными партнерами;
- Возможности и направления для продолжения проекта после его формального завершения.

Перечень вопросов, рассмотренных участниками Программы развития совместно с участием техноброкеров, был направлен на повышение компетенций команды проектов для проведения исследований, требуемых методологией TPRL. В *табл. 2* приведены некоторые значения индикаторов Программы развития, достигнутые во время её выполнения, а в *табл. 3* перечислены предприятия реального сектора экономики и инвестиционные фонды, чьи представители принимали участие в работе с проектами Программы развития.

Информационной основой для практического освоения методики проведения исследований в рамках Программы развития служил т.н. Детальный Информационный Паспорт

проекта (ДИП), составляемый участниками Программы развития совместно с техноброкерами с целью систематизации результатов, полученных в рамках проектов ФЦП ИР и эффективного их представления потенциальным потребителям и инвесторам. Отметим также, что ДИП стал одним из основных информационных объектов в методологии TPRL.

ДИП, как информационный объект, является своего рода контейнером, агрегирующим такой контент, как:

- Описание решаемых проблем;
- Области применения результатов проекта и целевые сегменты, в которых они могут быть применены;
- Возможные модели коммерциализации результатов проекта;
- Текущее состояние и дорожная карта развития проекта;
- Потенциальный продукт, который может быть создан на основе получаемых результатов;
- Конкурентная среда и преимущества проекта;
- Бизнес-модель;
- Финансовые показатели будущего продукта;
- Команда проекта;
- Предложение партнеру.

Таблица 2

Значения индикаторов Программы развития

Наименование индикатора	Год	
	2015	2016
Количество поданных заявок	65	130
Количество активных участников	45	80
Количество проектов, заинтересовавших представителей потенциальных инвесторов и предприятий реального сектора экономики	9	50*
Количество инвестиционных презентаций	25	34**

* Представители этих организаций рассмотрели резюме проектов и дали положительную обратную связь, подписав письма о предварительной заинтересованности в дальнейшем сотрудничестве.

** В рамках Ежегодной национальной многоотраслевой выставки Вузпромэкспо-2016.

Таблица 3

Инвестиционные фонды и предприятия реального сектора, чьи представители принимали участие в работе с проектами

Предприятия реального сектора экономики	МОРТОН, ИНВИТРО, BOSCH, Северсталь, АЛРОСА, ОМЗ, ОРКК, НПО «Сатурн», Фонд «Энергия без границ», АО «Наука и инновации» (Инновации Росатома)
Инвестиционные фонды	Phystech Ventures, Т-НАНО, ФРИИ, Реактор коммерциализации, North Energy Ventures, РОСНАНО, Венчурная компания «Сбережения и инвестиции»

Информация, приведенная в ДИП, позволяла выбирать текущие задачи для эффективного развития инновационного потенциала проекта, в том числе – для развития навыков коммерциализации результатов исследований у участников (исследователей).

По мере развития проекта решались конкретные задачи развития инновационного потенциала проекта, и, соответственно, ДИП уточнялся и дополнялся. Заполненный участником и провалидированный технологическим брокером ДИП являлся одним из результатов Программы развития.

На базе портала Проекта «Экспир» (<https://xpir.ru>) был реализован прототип ДИП с возможностью формирования краткого бизнес-ориентированного описания проекта – «Резюме проекта», его проверки экспертами-технологическими брокерами и отправки потенциальному инвестору/партнеру с учетом его научно-технических приоритетов. Прототип ДИП, размещенный в сети Интернет, послужил основой для создания перспективного сервиса для потенциальных индустриальных партнеров по получению инициативных предложений от разработчиков. Подобный сервис реализован для индустриальных партнеров как единое окно для сбора, оценки и рассмотрения инновационных проектов и предложений

в целях поиска возможностей реализации или внедрения.

На рис. 1 приведена статистика взаимодействия участников Программы развития с некоторыми промышленными и инвестиционными партнёрами Программы развития.

Анализ результатов Программы развития позволил сделать вывод, что важнейшую роль в её реализации играл такой созданный в её рамках инструмент, как институт отраслевых экспертов. Именно привлечение техноброкеров к участию в Программе развития придало ей дополнительную межотраслевую направленность, т.к. техноброкеры, обладая богатым отраслевым бэкграундом, точно понимают, что нужно конкретной отрасли сегодня, и тем самым помогают научным коллективам расширить горизонты применимости получаемых результатов.

Отметим, что так как проекты, участвующие в Программе развития, находились на относительно невысоких уровнях технологического развития (уровень TPRL, как правило, не превышал значения, равного 3), то потенциал техноброкеров использовался, в основном для проведения экспертизы или валидации ДИП с точки зрения требований конкретных Партнёров Программы развития. Если же говорить о полноценных проектах полного цикла, то, несомненно, роль техноброкеров

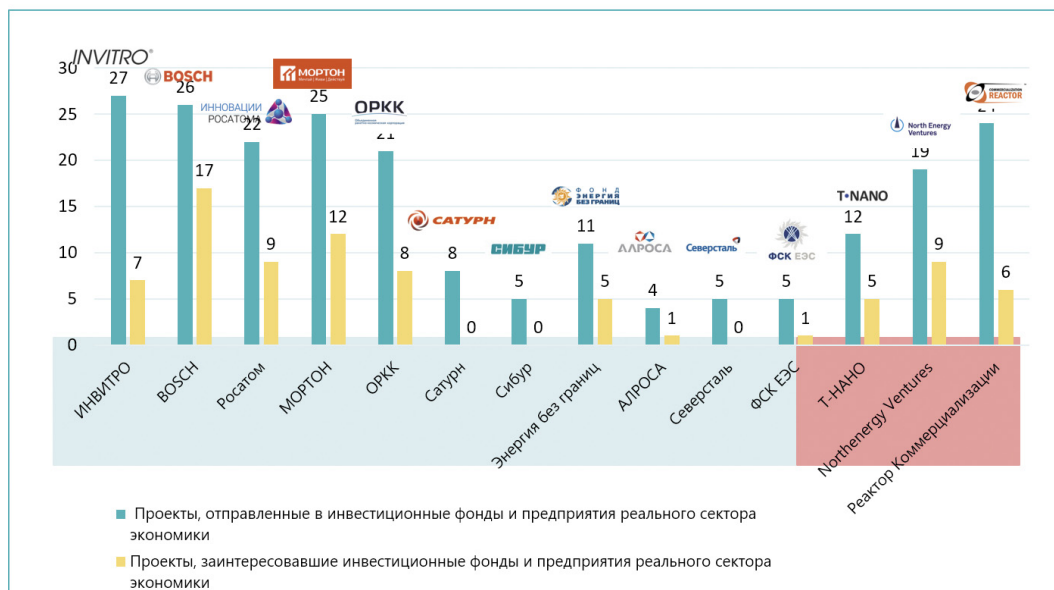


Рис. 1. Результаты взаимодействия Программы развития с инвестиционными фондами и предприятиями реального сектора экономики

в процессе выполнения таких проектов может быть значительно расширена, на основе таких компетенций техноброкеров, как:

- профессиональные компетенциями в сфере деловых коммуникаций, в том числе действующие деловые контакты;
- понимание отраслевых технологических задач и бизнес-процессов;
- богатый опыт создания и развития высокотехнологических компаний.

Т.е., технологический брокер может рассматриваться как инновационный комбинатор, чья задача – комбинирование технологий (с точки зрения их интеграции и применения), людей, ресурсов, налаживание неочевидных связей и т.д. Ценность техноброкера для проектов полного цикла – внешние связи, опыт, знания, умения, в чем его функционал во многом сходится с «разведчиком ресурсов» (resource investigator) по Белбину [9]. Можно сказать, что техноброкер отвечает за валидацию и обогащение проекта внешним миром.

Такое понимание роли техноброкеров позволяет предложить процесс повышения ценности результатов (на основе методологии TPRL и опыта Программы развития) проектов полного цикла в виде схемы, представленной на рис. 2, на котором схема адаптирована под выполняемую программу ФЦП ИР.

Дирекция НТП реализует программу развития и коммерциализации для исполнителей проектов (1). В рамках этой программы техноброкеры проводят мастер-классы (1.2) по различным вопросам выполнения проекта, информация о котором предоставляется исполнителем (1.1) и его дальнейшей коммерциализации, а также осуществляют валидацию разрабатываемых ДИП, модифицированных с учётом требований методологии TPRL.

Исполнители совместно с Содержательными Заказчиками обязаны проводить различные исследования (патентные, маркетинговые и т.д.) на каждом уровне TPRL по правилам методологии TPRL (2, 2.1).

На высоких уровнях TPRL в команду проекта целесообразно включить техноброкера (3, 3.1) для придания проекту нового импульса развития. При этом необходимо модифицировать ДИП++, которые должны лечь в основу банка технологий, разрабатываемого в МОН (4), оператором которого выступает Дирекция НТП (4.1).

Проекты из банка технологий могут быть представлены (на основе ДИП++) как инвестпроекты, разработанные по правилам различных фондов (5, 5.1), либо как инициативные НИР, предложенные потенциальным индустриальным партнерам. В последнем



Рис. 2. Предлагаемый процесс повышения качества результатов проектов (для ФЦП ИР)

случае, ДИП++ может быть интегрирован, на уровне стандарта описания проекта и бизнес-процессов, в систему «Окон открытых инноваций», реализованных в рамках Программ инновационного развития госкомпаний.

Рассмотрим далее процессы, влияющие на разработку практических инструментов функционирования сообщества техноброкеров в рамках проектов полного цикла для повышения ценности их результатов.

Подходы к практической реализации элементов предлагаемого процесса повышения качества результатов проектов

Одним из практических результатов проведения Программы развития стало создание Ассоциации брокеров инноваций и технологий (далее АБИТ), появившейся как результат самоорганизации инициативных участников Программы развития. Необходимость создания подобной профессиональной ассоциации была вызвана причинами, которые стали отчетливо видны при проведении Программы развития:

- Слабой вовлеченностью предприятий реального сектора в процесс постановки задач разработчиками и процесс регулярной валидации будущих результатов проектов со стороны потенциальных потребителей;
- Недостатком необходимых компетенций в инвестиционных фондах и предприятиях реального сектора для самостоятельного поиска, идентификации и трансфера технологий из сектора научных разработок;
- Необходимостью разработки общих принципов и правил для трансфера технологий из сектора научных разработок на рынок с привлечением технологических брокеров.

В рамках корпоративного исследования Фонда развития интернет-инициатив (далее ФРИИ), проведенного с участием АБИТ, была получена оценка возможности создания техноброкерской сети, как части более крупной экспертной и менторской сети поддержки инновационных проектов. Данное исследование было проведено в рамках стратегии ФРИИ по развитию инновационной экосистемы и было направлено на создание такой сети, как одного из инфраструктурных компонентов

национальной инновационной экосистемы. Именно положительный опыт проведения Программы развития позволил сформулировать гипотезу о возможности создания такой сети, несмотря на то обстоятельство, что все известные попытки создания подобных сетей в РФ закончились неуспешно (в отличие от существующего зарубежного опыта) [10]:

- Сеть OhMyMentor! (проект закрыт);
- Сеть Expinet (<http://www.expinet.ru>) – проект в итоге сфокусировался, прежде всего, на экспертизе федеральных и региональных проектов информатизации;
- Сеть Startbase (<https://startbase.ru>) – проект ограничился ведением каталога инновационных проектов в интересах Фонда инфраструктурных и образовательных программ РОСНАНО.

Проведенное исследование подтвердило выдвинутую гипотезу и определило возможность создания техноброкерской сети в Российской Федерации, как элемента инновационной экосистемы, причем были определены принципы и формы ее функционирования и устойчивого развития.

Анализ зарубежных техноброкерских сетей, созданных в сфере трансфера технологий, показал, что они используют специально разработанные программы сертификации технологических брокеров. Например, в сети Alliance of Technology Transfer Professionals (Альянс профессионалов по трансферу технологий (АПТТ)) разработана признанная во всем мире система сертификации на присвоение статуса «зарегистрированный профессионал в сфере трансфера технологий» – Registered Technology Transfer Professional (RTTP).

Подобные сообщества могут создаваться на основе разных принципов, например, экспертная и брокерская сеть, созданная при Европейском космическом агентстве (The ESA (European Space Agency) Technology Transfer Network (TTN)), организована вокруг определенной тематики и под конкретную задачу. Офис технологического трансфера ESA использует сеть технологических брокеров для оценки потребностей рынка в тех областях, где существует потенциал для использования космических технологий.

Учитывая род деятельности техноброкера, абсолютно логичным выглядит создание доверенного сообщества техноброкеров для:

- обмена проектами, опытом, инсайдерской информацией, в том числе о научно-технических задачах и запросах;
- формирования, при необходимости доступа к конкретному заказчику, ресурсам или компетенциям, ситуативных команд, развивающих конкретный технологический проект;
- повышения профессионального уровня техноброкеров, что, при наличии механизмов управления репутацией сообщества, дает техноброкерам-участникам сообщества дополнительные конкурентные преимущества и инструменты рыночной дифференциации.

В ходе корпоративного исследования ФРИИ было установлено, что в России существует достаточно большая группа (до 3 тысяч человек) специалистов, обладающих различным предыдущим опытом и которые могут быть вовлечены в процесс технологического брокериджа и сформировать основу сообщества технологических брокеров.

Использование методологии TPRL в ходе выполнения проекта требует от исполнителей научно-технологических проектов проведение оценки коммерческой, производственной и инженерной готовности проекта на весьма ранних стадиях инновационного проекта, (TPRL 2–4). Это означает, что уже на ранних уровнях готовности проекта требуются компетенции, которыми обладают техноброкеры, для:

1. Поддержки процесса трансляционных исследований;
2. Идентификации областей коммерциализации;
3. Поиска альтернативных областей коммерциализации, рекомбинационные инновации [11];
4. Идентификации разрушающих инноваций (disruptive innovations), способных решить существующие производственные или технологические задачи новым высокоэффективным способом;
5. Идентификации и вовлечения в проект промышленных и производственных партнеров с целью повышения производственной

и инженерной готовности будущих результатов проекта (MRL и ERL).

Таким образом для повышения объемов использования результатов исследований в реальном секторе экономики необходимо своевременное обеспечение исследовательских проектов экспертизой (в т.ч. самооценкой), построенной на принципах сетевой экспертизы [12] по различным составляющим проекта в рамках методологии TPRL.

Проведение такой экспертизы может быть ограничено в силу специфики различных программ поддержки, реализуемым институтами развития, так, например, для ФЦП ИР в настоящее время представляется неприемлемым свободный доступ третьих лиц к научно-технической документации, разрабатываемой научными коллективами в рамках выполнения проектов. В этой связи может потребоваться разработка специальных механизмов проведения такой экспертизы, в частности, механизма подключения внешней экспертизы коммерциализации на разных этапах реализации исследовательского проекта. Причем правила функционирования такого механизма существенным образом будут зависеть от того, кто именно инициирует запрос на его создание:

1. Инициатива по привлечению эксперта исходит от научного коллектива, на данную инициативу предусмотрен определенный бюджет (причем не известно, достаточный или недостаточный для старта решения задачи коммерциализации);
2. Инициатива исходит от индустриального партнера (производственное предприятие, частный инвестор, институт развития следующей стадии инновационного цикла);
3. Инициатива исходит от институализированной техноброкерской сети.

Для первого случая необходима доверенная площадка, где научный коллектив с минимальными рисками и разными объемами бюджета может получить заключение, рекомендации, а также приобрести необходимые компетенции и импульс процесса коммерциализации своей разработки.

Для двух других случаев институт развития по согласованию с научным коллективом допускает институализированных участников

к банку технологий (проектов) на основе модифицированного ДИП++, а впоследствии предлагает научным коллективам взаимодействие с заинтересованными представителями индустриального партнера или техноброкерской сети. Кроме того, участники техноброкерской сети могут инициативно осуществлять работу с научными коллективами для выявления перспективных технологий в интересах стратегических партнеров, фондов и пр.

Опыт работы ФРИИ с другими юрисдикциями, в частности с Сингапуром, Германией, США показывает, что для коммерциализации высокотехнологичных проектов чрезвычайно важны вопросы уникальности характеристик ключевой технологии (Core Technology) – правильно спроектированного продукта, который соответствует существующим производственным, технологическим цепочкам и встраивается в существующие каналы продаж. Для оценки перспектив международной коммерциализации, построения перспективного для целевых рынков продукта, разработки стратегии выхода на целевые рынки, необходимо привлечение очень точечной экспертизы, которая зачастую недоступна внутри страны. Такое обстоятельство предопределяет необходимость применения специализированной экспертизы на разных этапах инновационного цикла, позволяющей оценить уникальность технологии, правильно позиционировать

продукт, добиться вывода продукта на целевые рынки.

Известно, что венчурные фонды, осуществляющие поддержку ранних стадий исследований (проектов) в связи с особенностями своего функционирования зачастую не могут работать с проектами, начальный уровень TPRL которых ниже 4. При этом квалификации управляющих партнеров инвестиционного фонда и инвестиционных аналитиков, зачастую, недостаточно для принятия решения о запуске проекта в работу. Однако поиск экспертов, оценкам которых можно доверять, совсем не простая задача. При этом необходимо различать экспертов, привлекаемых на этапе анализа технологии и продукта при подготовке инвестиционного решения, и экспертов-советников, привлекаемых на этапе реализации бизнес-проекта. Для первого случая необходима сеть доверенных экспертов, имеющих непосредственное отношение к стратегическим партнерам, инвестиционным фондам следующих стадий. Такой подход должен снижать риски для инвесторов более ранних стадий. Для второго случая видится возможность применения инструмента «зависимой экспертизы», которая кроме заключения и рекомендаций проекту способная предоставить отсутствующие в проекте компетенции.

Существующая практика [13] привлечения независимых экспертов показывает, что

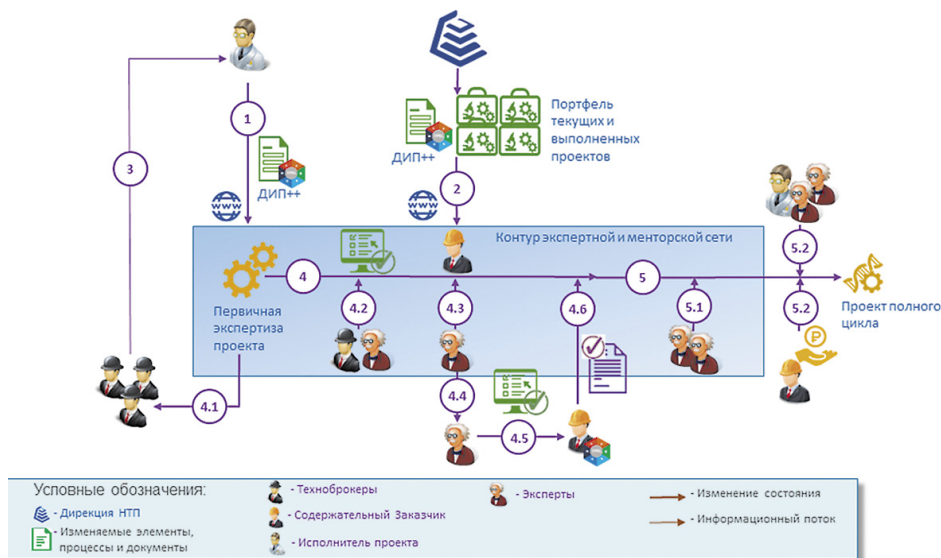


Рис. 3. Предлагаемый процесс функционирования экспертной и менторской сети

без достаточного погружения в проект и без должной ответственности за его реализацию, эксперт не может конструктивно оценить потенциал и перспективы проекта. Зачастую часть экспертных оценок является заниженной и содержит неконструктивные признаки критиканства, свидетельствующие о том, что независимые эксперты демонстрируют тенденцию к «перестраховке», не уделяют должного внимания человеческому фактору, акцентируя внимание только на формальных признаках проекта, и не принимают в расчет глубоко скрытых сведений об уникальных особенностях и конкурентных преимуществах проекта, не обладая всей полнотой информации об особенностях развития конкретного применения технологии.

Такие оценки зачастую оказываются губительными для дальнейшего развития проектов и привлечения финансирования. Это означает, что на определенных этапах развития проекта к экспертизе должны привлекаться специалисты-технологические предприниматели, отобранные заинтересованными инвесторами, индустриальными партнерами, технологическими брокерами, готовые принять участие в оценке проектов в различных форматах, например, советника или ментора.

На *рис. 3* приведена модель функционирования экспертной и менторской сети, функционирующей в интересах участников научно-технической и инновационной сфер. Сеть поддерживает два режима работы (4):

1. Инициативная работа институтизированных потребителей инноваций (2), отмеченных, как содержательные заказчики (инвестиционных фондов, стратегических партнеров, институтов развития) с научно-техническими и инновационными проектами, поддержанными крупными игроками (например, ФЦП ИР, Фонд содействия инновациям, РВК, Фонд «Сколково» и пр.);

2. Работа с воронкой проектов (1), поступающих из научно-исследовательских лабораторий, технопарков, инкубаторов и других элементов инновационной инфраструктуры.

Существующие сети экспертов (техноброкеров, директоров по ИТ и пр.) могут встраиваться в контур экспертной и менторской сети полностью (т.е. использовать информационную

систему последней) или встраивать в экспертную и менторскую сеть только свои инструменты подбора эксперта для работы с проектом (например, кураторы экспертизы, автоматизированные системы и пр.).

Институтизированные потребители инноваций также могут использовать существующие экспертные сети в своих интересах, например, для:

- Подбора (скаутинга) проектов;
- Поиска необходимых компетенций для реализации проектов;
- Осуществления специализированной экспертизы (научно-технической, техноброкерской и пр.).

Ядром экспертной менторской сети является доверенная сеть экспертов, формируемая самими институтизированными потребителями инноваций. Сеть образуется добавлением доверенных экспертов институтизированных потребителей инноваций, при этом профессиональная сеть этих экспертов не раскрывается, а указываются только организации (стратегические партнеры, фонды следующих стадий), с которыми у эксперта выстроены доверительные отношения. Также институтизированные потребители инноваций вносят в экспертную и менторскую сеть советников и менторов, с которыми у них были положительные взаимоотношения в рамках реализации проектов.

Для инициативных проектов (1) исполнителей проектов силами экспертов сети и привлеченных экспертов внешних сетей осуществляется платная первичная экспертиза (4.2), которая может сопровождаться предложением эксперта войти в проект, т.е. реализация модели «зависимой экспертизы».

Для воронки проектов (или предложений проектов), в данном случае со стороны ФЦП ИР, проекты оцениваются экспертом институтизированного потребителя инноваций (4.3), имеющего цель получения конечного продукта или перевода проекта на следующую стадию инновационного цикла. На данном этапе на основе методологии TPRL формируется предварительная дорожная карта развития проекта, описывающая стадии инновационного цикла и необходимые ресурсы. Для обеспечения

перевода на следующий этап инновационного цикла эксперт использует свою профессиональную сеть (4.4) с целью получения дополнительной оценки со стороны доверенного эксперта потребителя инновации следующей стадии (4.5). В случае получения подтверждения от лица принимающего решения (4.6), проект получает поддержку. В итоге экспертная менторская сеть стимулирует формирование проектов полного цикла (5), помогает привлекать в проект отсутствующие компетенции (5.1), что приводит к появлению проектов полного цикла, обеспеченных достаточными финансовыми и человеческими ресурсами (5.2).

Таким образом в экспертной и менторской сети формируется сеть, состоящая следующих сегментов:

1. Сегмент доверенных экспертов, имеющих свою профессиональную сеть, ведущую к организациям-потребителям инноваций или инвестиционным фондам, в том числе следующих стадий инвестирования;
2. Сегмент экспертов или советников, подбираемые на этапе реализации проекта;
3. Существующие экспертные сети (например, техноброкерская сеть АБИТ, сеть директоров по ИТ, ассоциации независимых директоров и пр.).

Рассматривая вопросы мотивации участников экспертной и менторской сети, необходимо отметить скудность отечественного опыта встраивания посредников в процессы трансфера технологий, скаутинга проектов, привлечения точечной экспертизы в проекты по коммерциализации. Опыт АБИТ показывает, что потребители инноваций скорее готовы к различным формам вознаграждения технологических брокеров, а сами технологические брокеры показывают высокую степень заинтересованности к самоорганизации в целях совершения сделки.

Открытым остается вопрос готовности к кооперации институализированных потребителей инноваций, действующих на разных интервалах TPRL. Вариантом расширения доверенной экспертной сети, используемой для принятия инвестиционного решения, представляется модель «снежного кома», когда существующие доверенные эксперты осуществляют системный поиск экспертов-держателей сети.

Такой подход требует апробации и глубокого анализа, поскольку в таком случае теряется доверие, обеспечиваемое другим институализированным потребителем инноваций.

Мотивация участия экспертов/советников на этапе развития бизнес-проекта за рубежом и в стране проработана гораздо лучше [14]. Founders Institute рекомендует выдавать ментору/советнику/члену консультативного совета проекта (Advisory Board) от 0,1 до 1% доли в капитале компании в зависимости от стадии проекта и объема участия советника. При этом общее число советников/экспертов может достигать 4–5 человек, что определяет предельную долю в проекте, передаваемой на нужды обеспечения экспертизы и иных необходимых компетенций до 10%.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На состоявшемся 23 ноября 2016 г. под председательством Владимира Путина заседании Совета при Президенте по науке и образованию, в ходе которого обсуждался проект Стратегии научно-технологического развития России [15], было отмечено, что решение задачи по созданию мощной технологической базы, для обеспечения опережающего роста экономики и глобальной конкурентоспособности отечественных компаний, выведения на новое качество медицины и сельского хозяйства, ускорения освоения наших территорий, включая Арктику и Дальний Восток России, возможно только при концентрации бюджетных и частных ресурсов, при тесном взаимодействии между наукой, органами власти и отечественным бизнесом.

Решение этих задач возможно при создании новых механизмов взаимодействия сектора научных исследований и рынка. Проведенные в Дирекции НТП, ФРИИ и АБИТ исследования и работы показали, что устранение различного рода препятствий, связанных с повышением эффективности применения результатов научных разработок на практике, возможно на использовании методологии TRPL, как методологии комплексной оценки проектов, их планирования и сопровождения, а главное, методологии проведения качественно новой экспертизы,

к которой привлекаются возможные потребители результатов таких исследований.

Опыт участия технологических брокеров в ФЦП ИР, перспективная экспертная и менторская сеть для развития инновационных проектов, концепция которой разработана в ФРИИ, позволяют утверждать, что при системном проектировании и разработке полноценного инструментария использования методологии TPRL всеми участниками проектов полного цикла, значительно повышается ценность проектов и использования их результатов, появляется заинтересованность предприятий реального сектора экономики в взаимодействии с научными коллективами уже на ранних стадиях развития проекта.

Одним из способов повышения привлекательности методологии TRPL для оценки проектов на поздних стадиях инвестиционной привлекательности для бизнеса может стать такая характеристика, как IRL (Investment Readiness Level), отражающая инвестиционную готовность проекта, как, например, предпринятая попытка в венчурной сфере описать 9-и уровневую модель готовности проекта к венчурным инвестициям, VIRAL (Venture Investment-Readiness and Awareness Levels) [16]. Данная характеристика должна быть полезна для обеих сторон инвестиционного процесса:

- Инвестор сможет получить достаточный объем информации для анализа и отбора целевых для него проектов (интервал TPRLs);

- Команда проекта будет точно знать, каким требованиям должен отвечать проект, чтобы он мог быть поддержан данным инвестором.

Накопленный в ФЦП ИР опыт использования техброкерской сети для развития научно-технических проектов, готов для создания практического действенного механизма трансфера технологий и должен быть превращен в постоянно действующий инструмент для сектора исследований и разработок. Для этого необходимо реализовать комплекс организационных мероприятий, реализующих инструменты, изложенные в статье, в т.ч.:

- разработать нормативную базу для внедрения методологии TPRL на всех стадиях планирования разработки, выполнения и оценки проектов полного цикла всеми участниками разработки;

- разработать образовательный контент для процесса трансфера технологий, которые позволят учесть потребности и мотивации всех участников этого процесса;

- создать техброкерскую сеть с привлечением экспертов, определяющих привлекательность результатов для конкретных бенефициаров разработок, с одновременным решением вопросов их мотивации и устранения возможных противоречий, например, в части использования интеллектуальной собственности, конфиденциальности, а также других системных вопросов управления этой сетью.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зинов В.Г., Шуртаков К.В., Комаров А.В. (2018) О проектах полного цикла // Инновации – в печати.
2. Указ Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. № 642 (2016) О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации / Официальный сайт президента России. <http://kremlin.ru/acts/bank/41449>.
3. Петров А.Н., Варламов К.В., Комаров А.В., Матвеев Д.А. (2017) Эффективность институтов развития. Смена парадигмы институтов развития в среднесрочной перспективе // Экономика науки. Т. 3. № 4. С. 230–239.
4. Горбатова А. (2015) Правительство разрешило исполнителям госконтрактов забирать неиспользуемую интеллектуальную собственность у государства // Наука и технологии РФ. http://www.strf.ru/material.aspx?CatalogId=221&d_no=108055#.W7YSGXszapp.
5. Петров А.Н., Сартори А.В., Филимонов А.В. (2016) Комплексная оценка состояния научно-технических проектов через уровень готовности технологий // Экономика науки. Т. 2. № 4. С. 244–260.
6. Комаров А.В., Петров А.Н., Сартори А.В. (2018) Модель комплексной оценки технологической готовности инновационных научно-технологических проектов // Экономика науки. Т. 4. № 1. С. 47–57.
7. Жебель В.В., Комаров А.В., Комаров К.А., Шуртаков К.В. (2018) Программное средство для комплексной оценки технологической готовности инновационных научно-технологических проектов // Экономика науки. Т. 4. № 1. С. 58–68.
8. Комаров А.В., Слепцова М.А., Четкин Е.В., Шуртаков К.В., Третьякова М.В. (2017) Оценка команды исполнителей научно-технического проекта // Экономика науки. Т. 3. № 4. С. 250–261.

9. Белбин Р.М. (2003) Типы ролей в командах менеджеров. Гиппо. 240 с.
10. Славин Б. (2014) Современные экспертные сети // Открытые системы. СУБД.
11. Харгадон Э. (2007) Управление инновациями. Опыт ведущих компаний. М.: «ИД Вильямс».
12. Губанов Д.А., Коргин Н.А., Новиков Д.А., Райков А.Н. (2011) Сетевая экспертиза, 2е изд. (под ред. чл.-к. РАН Д.А. Новикова, проф. А.Н. Райкова). М.: Эгвес. 166 с.
13. Научно-техническая и технологическая экспертиза проектов (2016) Анализ российского рынка // АНО «Информационная культура».
14. Empson R. (2011) Free Startup Docs: How Much Equity Should Advisors Get? / TechCrunch. <https://techcrunch.com/2011/09/22/free-startup-docs-how-much-equity-should-advisors-get/>.
15. Заседание Совета по науке и образованию от 23 ноября 2016 г. (2016) / Официальный сайт Президента России. <http://kremlin.ru/events/president/news/53313>.
16. Baird R., Bhattacharyya B. (2017) Why Most Entrepreneurs Hate Fundraising – And How to Fix It // A Medium Corporation – Village Capital. <https://medium.com/village-capital/entrepreneurs-and-vcs-need-to-be-more-precise-in-the-way-they-talk-to-each-other-3e714e7a5245>.

REFERENCES

1. Zinov V.G., Shurtakov K.V., Komarov A.V. (2018) On the projects of the full cycle // Innovations – in print.
2. Decree of the President of the Russian Federation dated 1 December 2016 № 642 (2016) On the Strategy for the Scientific and Technological Development of the Russian Federation / Official site of the President of Russia. <http://kremlin.ru/acts/bank/41449>.
3. Petrov A.N., Varlamov K.V., Komarov A.V., Matveev D.A. (2017) The effectiveness of development institutions. The paradigm shift of development institutions in the medium term // The Economics of Science. V. 3. № 4. P. 230–239.
4. Gorbatova A. (2015) The government allowed state contractor to take unused intellectual property from the state // Science and Technologies of the Russian Federation. http://www.strf.ru/material.aspx?CatalogId=221&_no=108055#.W7YSGXszapp.
5. Petrov A.N., Sartori A.V., Filimonov A.V. (2016) Comprehensive assessment of the state of scientific and technical projects through the level of technology readiness // The Economics of Science. V. 2. № 4. P. 244–260.
6. Komarov A.V., Petrov A.N., Sartori A.V. (2018) Model of complex assessment of technological readiness of innovative scientific and technological projects // The Economics of Science. V. 4. № 1. P. 47–57.
7. Zhebel V.V., Komarov A.V., Komarov K.A., Shurtakov K.V. (2018) Software for a comprehensive assessment of the technological readiness of innovative scientific and technological projects // The Economics of Science. V. 4. № 1. P. 58–68.
8. Komarov A.V., Sleptsova M.A., Chechetkin E.V., Shurtakov K.V., Tretyakova M.V. (2017) Evaluation of the team of performers of a scientific and technical project // Economics of Science. V. 3. № 4. P. 250–261.
9. Belbin R.M. (2003) Types of roles in management teams. Gippo. 240 p.
10. Slavin B. (2014) Modern expert networks // Open systems. DBMS.
11. Hargadon E. (2007) Innovation Management. Experience of leading companies. Moscow: Publishing house Williams.
12. Gubanov D.A., Korgin N.A., Novikov D.A., Raikov A.N. (2011) Network Expertise, 2nd ed. (Edited by D.A. Novikov, Member of the Russian Academy of Sciences, Prof. A.N. Raikov). Moscow: Egves. 166 p.
13. Scientific, technical and technological expertise of projects (2016) Analysis of the Russian market // ANO «Information Culture».
14. Empson R. (2011) Free Startup Docs: How Much Equity Should Advisors Get? / TechCrunch. <https://techcrunch.com/2011/09/22/free-startup-docs-how-much-equity-should-advisors-get/>.
15. Session of the Council for Science and Education dated 23 November 2016 (2016) / Official site of the President of Russia. <http://kremlin.ru/events/president/news/53313>.
16. Baird R., Bhattacharyya B. (2017) Why Most Entrepreneurs Hate Fundraising – And How to Fix It // A Medium Corporation – Village Capital. <https://medium.com/village-capital/entrepreneurs-and-vcs-need-to-be-more-precise-in-the-way-they-talk-to-each-other-3e714e7a5245>.

UDC 338.28, 378.4

Komarov A.V., Matveev D.A., Filimonov A.V., Sartori A.V. *On the development of mechanisms and tools for expanding the value of full-cycle science and technology projects using the TPRL methodology* (Directorate of State Scientific and Technical Programmes, Presnensky Val Street, 19, building 1, Moscow, Russia, 123557; Foundation Development of Internet initiatives, Myasnitskaya St., 13, bld. 18, Moscow, Russia, 101000)

Abstract. The article proposes institutional tools for solving the problem of forming a competitive and well-functioning sector of applied research and development. The proposed approaches are based on using the methodology of integrated assessment of scientific and technological projects, the so-called. TPRL methodologies as the basis for designing interfaces between stages of full-cycle projects that can ensure the seamless integration of full-cycle projects between various development institutions. To increase the value of the results of scientific and technological projects it was proposed to use a network of technology brokers. The use of professional competences of techno-brokers is confirmed by the positive experience of the Program for the Development and Commercialization of Projects of the Federal Targeted Program “Research and Development in Priority Areas of the Scientific and Technological Complex of Russia for 2014–2020” (hereinafter the Federal Target Program) and the practice of similar domestic and foreign networks. The results and conclusions obtained in the article can be applied in the planning and coordination bodies of various development institutions to increase the effectiveness of their work in terms of creating working mechanisms for the implementation of the implementation of full-cycle projects.

Keywords: scientific and technical project, full cycle project, methodology, TPRL, project value, coordination, development institutes, detailed information passport, technology broker, technical broker network.