

Паттерны коммерциализации результатов прикладных исследований и разработок, финансируемых государством

Patterns of commercialization of the results of applied research and development funded by the state

doi 10.26310/2071-3010.2021.270.4.004



В. Б. Михайлец,
к.т.н., доцент, главный
специалист отдела
статистики, оценки и
прогноза
✉ mikhailets@fcntp.ru

V. B. Mikhailets,
Ph.D., lecturer, chief
specialist of the
Department of Statistics,
Evaluation and Forecast



И. В. Радин,
ведущий специалист
отдела статистики,
оценки и прогноза
✉ radin@fcntp.ru

I. V. Radin,
Leading specialist of the
Department of Statistics,
Evaluation and Forecast



И. С. Соцкова,
руководитель отдела
статистики, оценки и
прогноза
✉ sis@fcntp.ru

I. S. Sotskova,
Head of Statistics,
Evaluation and Forecast
Department



Д. П. Федулкин,
генеральный директор
✉ dfedulkin@fcntp.ru

D. P. Fedulkin,
general Director



Е. В. Чечеткин,
главный специалист отдела
статистики, оценки и
прогноза
✉ echechetkin@fcntp.ru

E. V. Chechetkin,
chief specialist of the
Department of Statistics,
Evaluation and Forecast

ФГБНУ «Дирекция научно-технических программ», Москва
Directorate of State Scientific and Technical Programmes, Moscow

Рассмотрены меры государственной научно-технической политики, оказавшие влияние на реализацию федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014–2021 годы» и коммерциализацию её результатов. Приведены промежуточные итоги коммерциализации результатов прикладных научных исследований и экспериментальных разработок программы. Проведен анализ зависимостей объемов коммерциализации результатов научно-технической деятельности от объемов финансирования исследований и разработок, в ходе которых эти результаты получены. Представленные сведения могут быть учтены при подготовке и планировании государственных программ поддержки науки и технологий.

The measures of the state scientific and technical policy that influenced the implementation of the federal target program «Research and Development in priority areas of development of the scientific and technological complex of Russia for 2014–2021» and the commercialization of its results are considered. The interim results of the commercialization of the results of applied scientific research and experimental development of the program are presented. The analysis of the dependence of the volume of commercialization of the results of scientific and technical activities on the amount of funding for research and development, in the course of which these results were obtained, is carried out. The information provided can be taken into account in the preparation and planning of state programs to support science and technology.

Ключевые слова: исследования и разработки, индустриальный партнёр, технологическая платформа, национальная технологическая инициатива, стратегия научно-технологического развития Российской Федерации, результаты научно-технической деятельности, коммерциализация.

Keywords: research and development, industrial partner, technology platform, national technology initiative, strategy of scientific and technological development of the Russian Federation, results of scientific and technical activities, commercialization.

Проблемы коммерциализации созданных в ходе проведения исследований и разработок инноваций возникают, за редким исключением, всегда в силу множества причин, связанных, в первую очередь, с необходимостью перестройки сложившейся системы производственно-технологических процессов в условиях неопределённости перспектив успешной реализации новшеств на рынках сбыта [1]. Наиболее актуальными подобные проблемы становятся при субсидировании исследований и разработок с государственным участием [2], поскольку далеко не единичны случаи, когда риски не достижения целей научных исследований и разработок потенциальных получателей субсидий слишком высоки.

Федеральная целевая программа «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России

на 2014–2021 годы» (далее — Программа) уже на старте претерпела существенную корректировку, связанную с реформатированием мероприятий и бюджета [3]. Ниже приведены выдержки из двух документов, давших толчок реформатированию, в которых существенная роль отводилась двум субъектам Программы: технологическим платформам и индустриальным партнерам.

Первый документ — Перечень поручений по реализации Послания Президента Российской Федерации Федеральному Собранию Российской Федерации от 12 декабря 2013 г. (Пр-3086 от 27.12.2013, п. 1.16) [4] — требовал:

«... обеспечить финансирование за счет бюджетных ассигнований, предусмотренных в федеральном бюджете на реализацию федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направ-

лениям развития научно-технологического комплекса России на 2014–2020 годы», прикладных научных исследований в рамках деятельности технологических платформ с учетом перспектив практического применения результатов таких исследований и при условии привлечения технологическими платформами внебюджетных источников софинансирования.»

Т.е., формулировать темы исследований, обеспечивать их внебюджетное софинансирование и применение результатов должны были технологические платформы.

Во втором документе — Протоколе совещания по выполнению поручений Президента Российской Федерации по инструментам финансирования научных исследований от 24 января 2014 года [5], было сказано:

«Определить выполняемые в рамках федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014–2020 годы» проекты как прикладные научные исследования, направленные на создание продукции и технологий».

При этом проекты должны были характеризоваться:

- а) наличием конкретного потребителя результата в сочетании с привлечением средств индустриального партнера для софинансирования работ;
- б) сформулированным результатом и требованиями к качественным и количественным характеристикам результата;
- в) разрабатываемая отчетная научно-техническая документация должна включать эскизную (рабочую), техническую (конструкторскую, программную, технологическую) документацию в соответствии с установленными требованиями.

Предусмотреть при реализации мероприятий Программы возможность привлечения технологических платформ и предприятий реального сектора экономики к софинансированию и дальнейшему внедрению результатов работ.»

Из второго документа следовало, что «наличие конкретного потребителя результата в сочетании с привлечением средств индустриального партнера для софинансирования работ» должен был обеспечить сам получатель субсидии еще на этапе подачи конкурсной заявки. При этом, предусматривалась лишь «возможность привлечения технологических платформ и предприятий реального сектора экономики к софинансированию и дальнейшему внедрению результатов работ при реализации мероприятий Программы».

И если технологические платформы уже принимали участие на этапе формирования тематики конкурсных лотов в федеральной целевой программе «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007–2013 годы», то индустриальный партнер появился как субъект Программы впервые и только во втором документе без определения собственного понятия, что породило множество вопросов и создало определенные организационные трудности при подготовке и проведении конкурсов. С началом конкурсной кампании 2014 года для мероприятий

Программы (1.2, 1.3, 1.4), где требование «наличие конкретного потребителя результата» было обязательным условием конкурсного отбора, были предприняты попытки определить основные признаки, функции и обязанности индустриального партнера как нового субъекта Программы:

Во-первых, индустриальный партнер — это организация реального сектора экономики. При этом, какой сектор экономики является реальным, а какой нет не уточнялось, т.к. термин не имел на тот момент четкого законодательного определения, хотя теперь часто используется в политической лексике и публицистике как совокупность всех отраслей материального и нематериального производства, за исключением оказывающих финансовые услуги [6].

Во-вторых, он является конкретным «потребителем» результатов проекта, причем между участником конкурса и индустриальным партнером должен быть заключен договор о дальнейшем использовании результатов проекта.

В-третьих, индустриальный партнер должен участвовать в софинансировании работ по проекту за счет собственных средств.

В-четвертых, индустриальный партнер в течение 5 лет после окончания проекта ежегодно, не позднее 30 апреля следующего за отчетным года, должен представлять информацию об использовании (коммерциализации) результатов интеллектуальной (научно-технической) деятельности, полученных в рамках проекта.

Также, индустриальный партнер обязан приостановить выполнение работ по проекту и уведомить исполнителя и Минобрнауки России в 3-дневный срок в случае, если в ходе выполнения работ выяснится, что достижение результатов проекта невозможно или нецелесообразно продолжать работы в соответствии с требованиями технического задания.

Т.е., индустриальный партнер стал, в некотором роде, во-первых, реинкарнацией института генеральных конструкторов; а во-вторых, прообразом квалифицированного заказчика, модель которого предусмотрена в Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации.

Кроме того, в конкурсной документации дополнительно пояснялось, что к потребителям научно-технических результатов могут относиться учреждения, предприятия и организации потенциально способные использовать результаты работ, как в своей повседневной деятельности, так и в создании новых образцов продукции, услуг. Вместе с тем, оставался еще ряд вопросов, связанных с расходованием средств индустриального партнера, аффилированностью участников проекта, количеством индустриальных партнеров в проекте и распределением их прав, возможностью участия зарубежных компаний в качестве индустриальных партнеров и другие вопросы [7]. Например, поскольку индустриальный партнер должен участвовать в софинансировании работ по проекту за счет собственных средств и быть «потребителем» результатов проекта, то возникал вопрос: на что могут расходоваться средства индустриального партнера? С точки зрения индустриального партнера, например,

машиностроительного предприятия, принимающего на себя обязательства использования результатов, такие средства логично направлять на обеспечение коммерциализации результатов исследований — на закупку или постройку технологических линий для серийного производства созданных технических устройств, препаратов или на проектирование элементов будущих производственных мощностей. Но коммерциализация результатов исследований и разработок не предусматривалась в рамках технического задания проекта: средства индустриального партнера должны были использоваться только для достижения целей и задач выполняемых проектов в рамках технического задания.

Весьма непростыми для разрешения также были вопросы об обязательном перечислении индустриальным партнером части (и какой?) средств по софинансированию проекта на счёт организации-исполнителя проекта, о принадлежности прав на результаты интеллектуальной деятельности, о регистрации и поддержании этих прав, способах их передачи и другие вопросы, связанные с реализацией этих прав, в том числе, при создании новых видов продукции и технологий, т.е., в последующем промышленном внедрении (коммерциализации).

Количество вопросов множилось при возникновении необходимости привлечения нескольких индустриальных партнёров, в том числе иностранных. Камнем преткновения некоторое время был запрет на аффилированность исполнителей и индустриальных партнеров, снятый по причине недостаточно четкой законодательной определённости и спорной необходимости такого запрета.

С течением времени удалось выработать подходы, дающие ответы на все возникшие вопросы, в том числе и в рамках Программы. Для этого потребовались новые подходы в сфере государственной научно-технической политики, касающиеся её инструментария.

Так, до 2015 года индустриальные партнеры выступали в рамках Программы в связке с технологическими платформами, выполнявшими миссию драйверов научно-технического развития России. Перед российскими технологическими платформами, как коммуникационным инструментом, созданным по образу и подобию европейских технологических платформ, были поставлены соответствующие цели и задачи: поиск лучших партнеров по созданию перспективных коммерческих технологий, новых продуктов (услуг), привлечение дополнительных ресурсов для проведения исследований и разработок на основе участия всех заинтересованных сторон (бизнеса, науки, государства и гражданского общества) — так называемое «государственно-частное партнерство», совершенствование нормативной правовой базы в области научно-технологического и инновационного развития. Основной задачей технологических платформ являлось выведение инновационных продуктов на внешние и внутренние рынки через проведение опытно-конструкторских работ (ОКР) и последующее промышленное производство.

Но, наряду с позитивными достижениями, у ряда технологических платформ наблюдались значитель-

ные проблемы [8], препятствующие их практическому и эффективному функционированию, в том числе:

- концентрация активности многих технологических платформ и мероприятий их стратегических программ исследований (СТП) на нескольких или одном участнике-координаторе;
- недостаточное качество проработки СТП или их отсутствие, в том числе, низкий уровень мониторинга ситуации на рынке отрасли, востребованности технологий и продукции участников технологических платформ, слабая проработанность источников финансирования проектов.

Одним из путей устранения проблем, возникших в деятельности технологических платформ стало создание проекта Национальной Технологической Инициативы (НТИ).

НТИ была сформирована в соответствии с решением Председателя Правительства РФ от 12 марта 2015 года № ДМ-П8–1523 р и Постановлением Правительства РФ от 18 апреля 2016 г. № 317 «О реализации Национальной технологической инициативы», как инструмент, нацеленный на опережающее инновационное развитие экономики страны и призванный обеспечить России уверенные позиции на формирующихся рынках, которые будут определять глобальный экономический ландшафт в XXI веке.

В качестве одного из ключевых факторов достижения лидерства на новых технологических рынках считалось создание национального корпуса специалистов, носителей новых компетенций, а также наличие в стране средних технологических компаний, способных к трансформации этих компетенций в технологии производств полного цикла. При этом, главные риски достижения РФ мирового лидерства в производстве товаров и услуг нового технологического уклада связаны с отсутствием крупных национальных промышленных компаний, подтверждающих заинтересованность в развитии и широком использовании новых промышленных технологий, способных выполнить роль новых драйверов развития, и высокой долей патентов РФ, полученных крупными зарубежными компаниями [9,10].

В формирующихся экономических условиях «экономика патентования» становится важной составной частью научно-технической деятельности, о чём свидетельствуют многочисленные публикации [11–13], касающиеся проблем: вовлечения результатов интеллектуальной деятельности (РИД), созданных получателями субсидий, в хозяйственный оборот в организациях-индустриальных партнерах [11]; использования объектов интеллектуальной собственности в научных организациях [12]; отсутствия в научно-технологической политике РФ должного внимания к проблеме защиты прав интеллектуальной собственности на глобальном рынке и значимости такого индикатора, как «количество патентов с приоритетом РФ, полученных в зарубежных странах», для оценки доли страны на рынке высокотехнологичных товаров [13].

Принятие Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации (далее — СНТР), утвержденной Указом Президента Российской Феде-

рации № 642 от 1 декабря 2016 г. [14], внесло очередные корректировки в реализацию Программы.

Так, СНТР относит к приоритетам науки и технологий «направления, которые позволяют получить научные и научно-технические результаты и создать технологии, являющиеся основой инновационного развития внутреннего рынка продуктов и услуг, устойчивого положения России на внешнем рынке». СНТР ориентирует распорядителей бюджетов на исследования и разработки, заказчиков программ, мероприятий и проектов в научно-технической сфере на концентрацию интеллектуальных, финансовых, организационных и инфраструктурных ресурсов на приоритетных направлениях, развитие которых необходимо для ответа на большие вызовы [15], стоящие перед Российской Федерацией, а также для достижения лидерства отечественных компаний в рамках как традиционных, так и новых рынков технологий, продуктов и услуг.

Иными словами, впервые в истории современной России в фокусе научно-технологической политики оказался не перечень перспективных технологических направлений, а ниши высокотехнологичных товаров и услуг на внутреннем и мировом рынке, а также субъекты, призванные продвигать на эти рынки свои товары и интересы России — отечественные высокотехнологичные компании, они же — индустриальные партнёры. Поэтому проблемы вовлечения результатов интеллектуальной деятельности, созданных получателями субсидий, в хозяйственный оборот в организациях-индустриальных партнерах становятся ещё более актуальными [16–20]. При этом следует иметь в виду, что, несмотря на нормы Гражданского, Административного и Уголовного кодексов РФ, российские изобретатели часто получают патенты зарубежных стран, минуя стадии подачи заявок в российское патентное ведомство по причине отсутствия заинтересованности в передовых разработках со стороны компаний промышленного сектора РФ [16, 17].

Поэтому требуется более активная реализация государственных мер по выявлению, закреплению и инвентаризации прав на результаты интеллектуальной деятельности, обладающих высоким потенциалом индустриального использования. Необходимо использовать разработанные методические подходы к совершенствованию идентификации и инвентаризации охраноспособных результатов интеллектуальной деятельности, полученных в ходе выполнения исследований и разработок [18].

В качестве реальных мер по преодолению причин, являющихся источником рисков реализации амбициозных планов научно-технологического развития экономики, могут стать единые правила, определяющие принципы и меры по управлению правами на результаты интеллектуальной деятельности, начиная от формирования заказа, условий и оснований распределения прав на результаты интеллектуальной деятельности, наделяющие федеральные органы исполнительной власти всей полнотой полномочий и ответственности в системе государственной политики [19, 20].

Результатами выполнения прикладных научных исследований и экспериментальных разработок, согласно тексту Программы, являются [3]:

- разработанные новые технические (технологические) решения и результаты интеллектуальной деятельности (РИД), полученные при исследовании свойств и (или) особенностей функционирования и (или) применения материалов (устройств, процессов) с использованием созданных макетов, моделей, экспериментальных образцов, и (или) опытных образцов, отраженные в научно-методической, нормативно-технической, эскизной технической (конструкторской, программной, технологической) документации и направленные на решение практических задач по созданию продуктов и услуг для новых рынков, в том числе рынков Национальной технологической инициативы;
- проекты технических заданий на последующие прикладные научные исследования и (или) опытно-конструкторские (опытно-технологические) работы для создания новых видов продукции и технологий;
- комплекты технической документации, отражающие новые технические (технологические) решения, подтвержденные результатами исследовательских и других испытаний моделей, макетов, натуральных составных частей изделий и экспериментальных образцов продукции в целом в условиях, как правило, имитирующих реальные условия эксплуатации (потребления), и предназначенный для использования в последующем промышленном внедрении.

Все перечисленные результаты выполнения ПНИЭР являются результатами научно-технической деятельности (РНТД). Именно в получении этих результатов и должны быть заинтересованы индустриальные партнеры.

В табл. 1 представлены предварительные данные о коммерциализации РНТД, которые в течение 5 лет после выполнения проекта должны ежегодно представляться индустриальными партнерами в Минобрнауки России.

Согласно ежегодным отчетам индустриальных партнёров общий объем коммерциализации РНТД составляет 31,88 млрд. рублей на дату 05.05.2021.

Указанные объемы коммерциализации РНТД получены по 340 проектам, выполненным 158 организациями (ответственными исполнителями), в том числе по мероприятиям Программы: 1.2 (124 проекта) — 5112,79 млн. руб., 1.3 (182 проекта) — 11772,69 млн. руб., 1.4 (20 проектов) — 14655,31 млн. руб., по мероприятиям 2.1 и 2.2 (14 проектов) — 341,29 млн. руб.

Всего для реализации научно-технических проектов в рамках Программы заключены договоры по софинансированию ПНИЭР и дальнейшему внедрению (промышленному освоению) результатов ПНИЭР с 1129 организациями — индустриальными партнерами.

По состоянию на 21.09.2020 г. по данным Федеральной налоговой службы Российской Федерации на основании выписок из Единого государственного реестра юридических лиц (ЕГРЮЛ), по 232 научно-техническим проектам 173 организации — индустриальные партнеры были ликвидированы или находятся в стадии ликвидации.

Таблица 1

Сводные данные о коммерциализации по отчетам исполнителей проектов в рамках Программы
(нарастающим итогом по годам, на дату 05.05.2021)

Показатель	2017	2018	2019	2020	2021
Количество научно-технических проектов, по которым получены данные об объемах коммерциализации РНТД (нарастающим итогом)	83	150	240	328	340
Доля проектов, по которым получены данные об объемах коммерциализации РНТД из общего числа завершенных научно-технических проектов, %	8,7	13,8	19,3	20,6	21,4
Объем коммерциализации РНТД (план по Программе нарастающим итогом), млн. руб.	–	10000	21000	26000	28000
Объем коммерциализации РНТД (факт нарастающим итогом), млн. руб.	4680,29	12786,02	18525,15	31822,26	31882,07
Достижение планируемого объема коммерциализации РНТД, созданных в ходе выполнения ПНИЭР, включая промышленное производство инновационной продукции, %	100	127,9	88,2	122,4	113,9

Фактические объёмы коммерциализации РНТД превышают плановые объёмы (табл. 1), хотя отсутствует основная часть итоговых данных за 2021 год и последующие годы. Эти объёмы коммерциализации РНТД, в целом, впечатляют, так как с точки зрения основных задач Программы собственно «промышленное производство инновационной продукции» к таковым не относится.

Данные о распределении объемов коммерциализации РНТД по всем 340 проектам и по 38 проектам-лидерам в зависимости от объемов их финансирования: средства федерального бюджета и внебюджетных средств (СФБ + ВБС), представлены на рис. 1. Следует заметить, что сам факт вложения внебюджетных средств в проект может являться признаком (параметром) коммерциализации новых знаний или научных результатов. Но для целей данной статьи такой подход не применялся. Более того, в статье придается намеренно-гипертрофированное значение финансовым показателям в одной плоскости: явные вложения против явных выгод. Применение такой одной плоскости для принятия управленческих решений недостаточно, но позволяет получить результаты, выступающие исходным материалом для дальнейшего развития инструментария анализа государственной научной и научно-технической политики.

По оси абсцисс отложены объёмы финансирования проектов (СФБ + ВБС) в млн. руб. Объёмы коммерциализации РНТД в млн. руб. отложены по оси ординат. Из-за большого разброса численных значений этих объемов (от 13,34 млрд. руб. до 11,6 тыс. руб.) картина распределения для 340 проектов (рис. 1а) визуальна не информативна, а коэффициент детерминации ($R^2=0,0022$) практически нулевой, что указывает на отсутствие корреляции между анализируемыми величинами (коэффициент корреляции $k=0,047$). Для 38 проектов-лидеров (рис. 1б) коэффициент детерминации ($R^2=0,0111$, $k=0,105$) немного выше, а положительный тренд (тангенс угла наклона линии тренда к оси абсцисс = 3,102) обеспечивает, очевидно, один явный лидер с объёмом коммерциализации 13340,9 млн. руб.

Следует заметить, что если по оси абсцисс отложить не объёмы (СФБ+ВБС), а только объёмы ВБС, то характер представленных зависимостей на рис. 1а и 1б не изменится, а значения трёх рассмотренных параметров (тренд, R^2 , k) уменьшатся.

Для более детального анализа данных исключим первых трёх явных лидеров (с объёмами коммерциализации более 1 млрд. руб.) и проанализируем распределение объемов коммерциализации РНТД по остальным 337 проектам (рис. 2) в зависимости от объемов

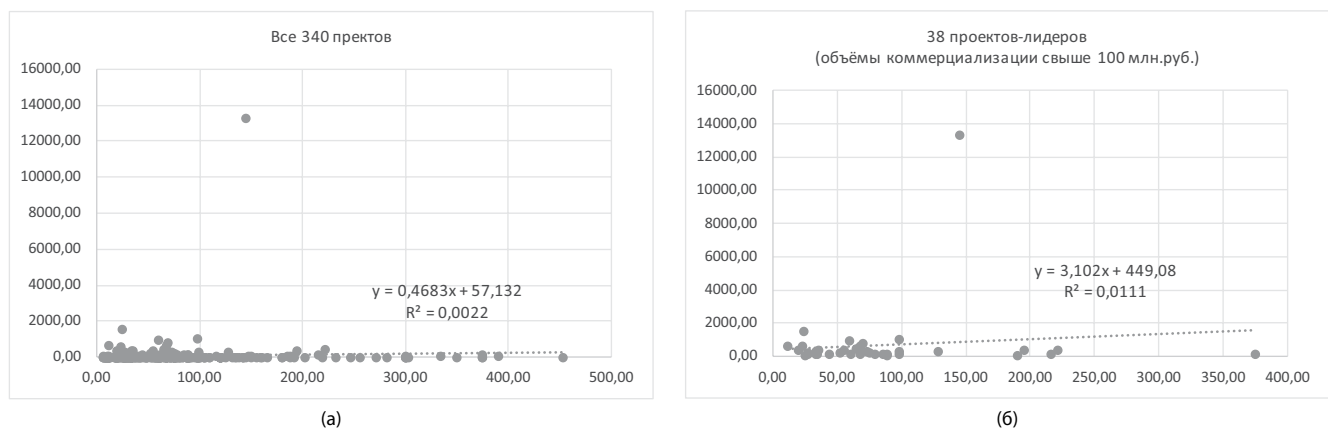


Рис. 1. Зависимости объемов коммерциализации РНТД по 340 проектам и 38 проектам-лидерам от объемов их финансирования (СФБ + ВБС), млн. руб.

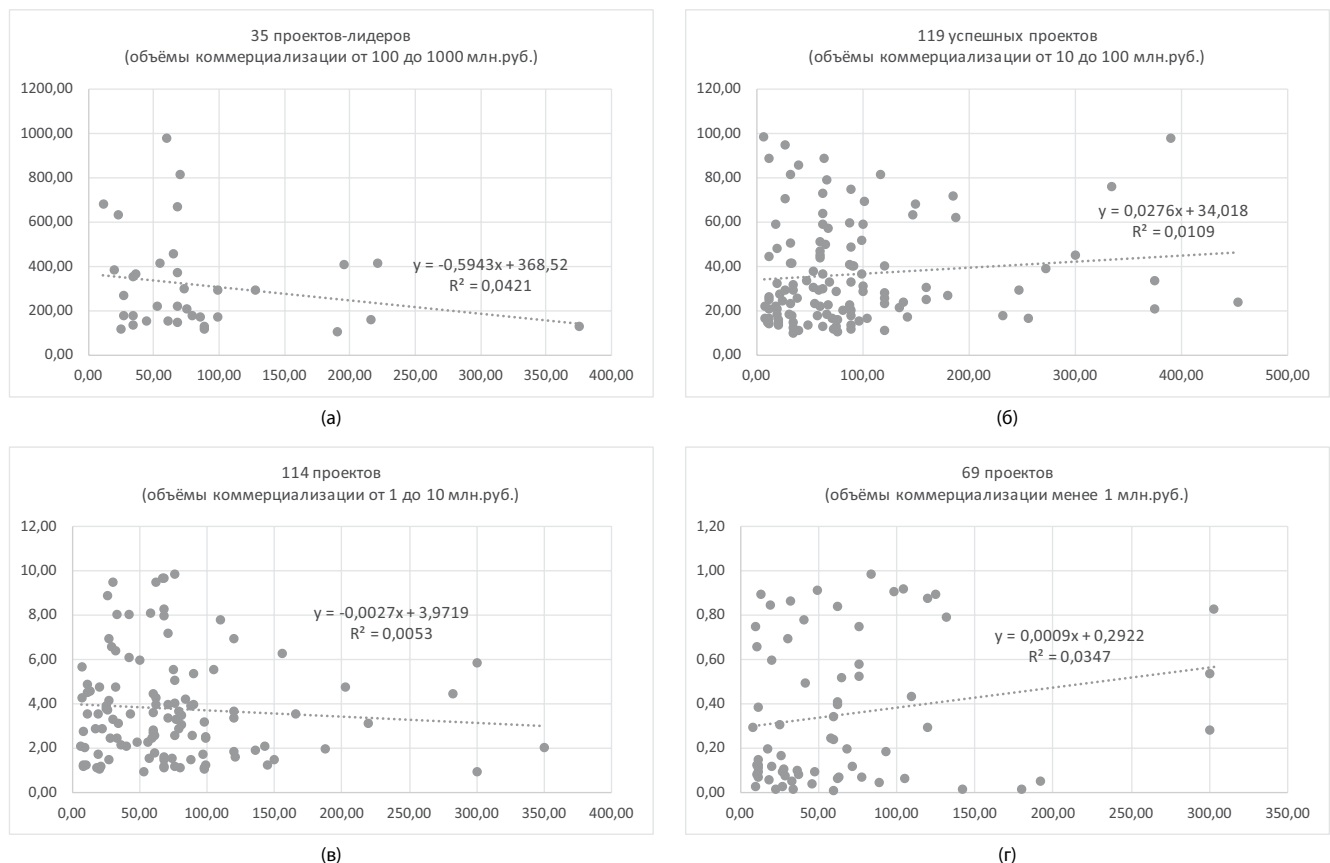


Рис. 2. Зависимости объемов коммерциализации РНТД по 337 проектам от объемов их финансирования (СФБ + ВБС), млн. руб.

их финансирования (СФБ + ВБС), разделив объемы коммерциализации на 4 диапазона:

а) 100–1000 млн. руб.; б) 10–100 млн. руб.; в) 1–10 млн. руб.; г) менее 1 млн. руб.

Никакой корреляции между двумя величинами (рис. 2) не наблюдается ни для одного из 4-х диапазонов (коэффициенты детерминации R^2 практически нулевые), а для диапазонов (а) и (в) коэффициенты корреляции ещё и отрицательные. Сравнение линий трендов на рис. 1 и рис. 2 подтверждает наше предположение, что положительные тренды на рис. 1 обеспечиваются, исключительно, одним явным лидером. Замена на рис. 2 объемов (СФБ + ВБС) на объемы ВБС не влияет на характер представленных зависимостей.

Почему не прослеживается (рис. 2) эта, казалось бы, очевидная взаимосвязь: чем больше объем финансирования проекта, тем ожидаемо больший объем коммерциализации РНТД? (Ведь любой инвестор желает вернуть вложенные средства, или хотя бы их часть, получив доход, пропорциональный объему вложенных средств.) Причём не для всех проектов (так как почти 80% проектов пока показали нулевую коммерциализацию), а только для тех, которые рискнули показать объёмы коммерциализации РНТД. Возможно потому, что этот показатель не подходит для результатов ПНИЭР из разных программных мероприятий, или из разных приоритетных направлений, или для проектов из различных областей науки и техники. Так же, возможно, что большинство исполнителей ПНИЭР ни на этапе подачи конкурсной заявки и поиска подходящего

индустриального партнёра, ни на этапе выполнения ПНИЭР уже совместно с индустриальным партнёром не могут спрогнозировать сроки, когда будут реально востребованы эти результаты. Причин множество: высокие риски не достижения целей научных исследований и разработок; необходимость быстрой перестройки производственно-технологических процессов; неопределённости перспектив реализации новых видов продукции, технологий и услуг на рынках сбыта в условиях жесточайшей конкуренции, не только экономической, но и политической со стороны контрагентов; ограниченность финансовых и материальных ресурсов; слабая повестка в научно-технологической политике РФ востребованности интеллектуальной собственности на глобальном рынке и другие причины, рассмотренные выше.

Посмотрим на те же зависимости для проектов, относящихся к разным программным мероприятиям (рис. 3): 1.2 (124 проекта), 1.3 (182 проекта) и 1.4 (20 проектов).

Незначительные положительные тренды (0,0116 и 0,0395) показывают совокупности проектов по мероприятиям 1.2 (рис. 3, а1) и 1.4 (рис. 3, в2) при крайне низких коэффициентах детерминации и корреляции. Самый низкий отрицательный тренд (-7,7681) показывает совокупность проектов по мероприятию 1.4 (рис. 3, в1). Такой тренд обеспечивает всё тот же явный проект-лидер по объёмам коммерциализации (13340,9 млн. руб.), но последний по объёмам финансирования среди проектов мероприятия 1.4.

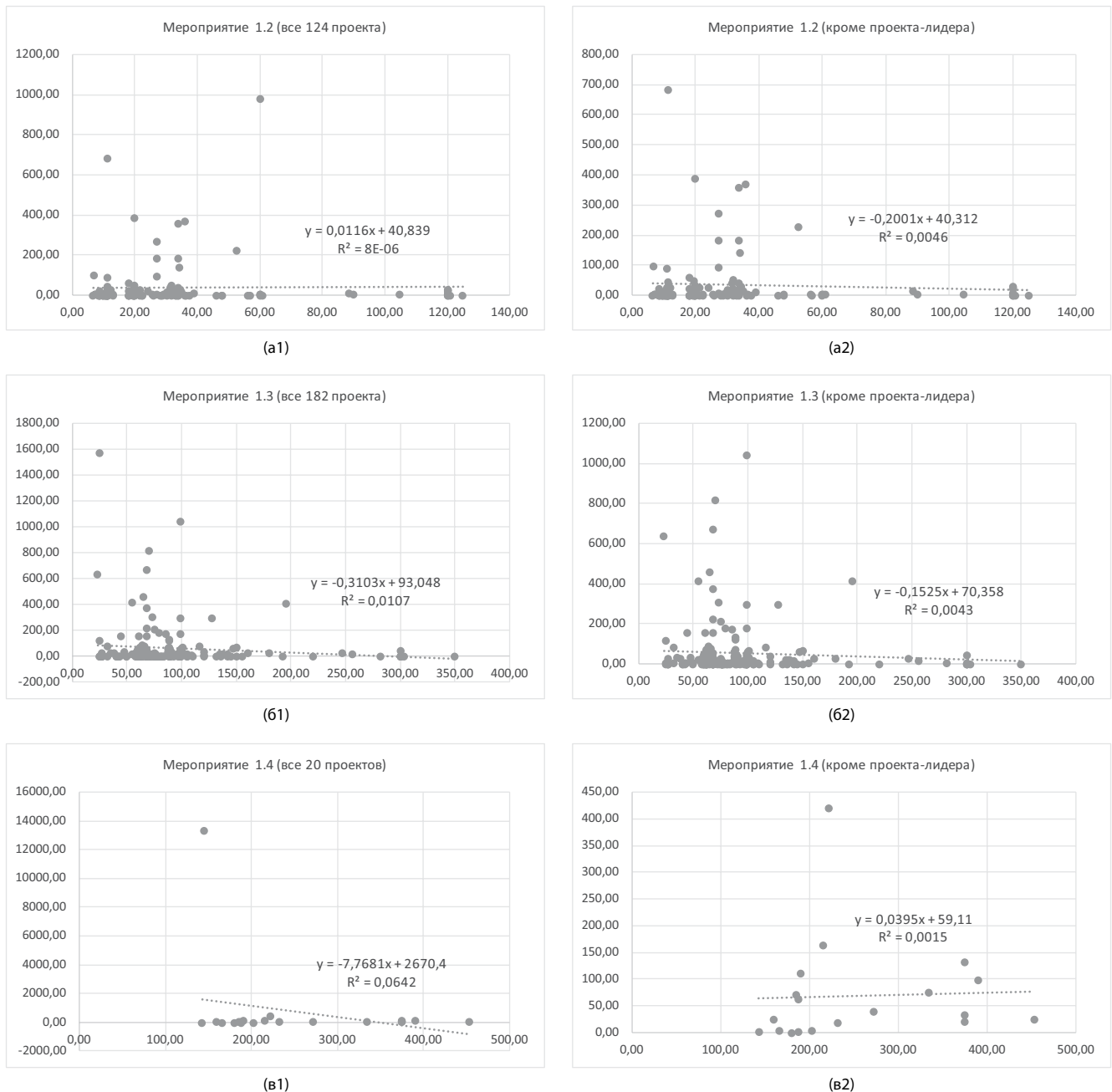


Рис. 3. Зависимости объемов коммерциализации РНТД по проектам разных программных мероприятий от объемов их финансирования (СФБ + ВБС), млн. руб.

В табл. 2 анализируемые проекты (340 ед.), помимо разнесения по программным мероприятиям (ПМ), разбиты на 2 совокупности: 188 проектов, работы по которым завершены в 2014–2016 гг. в рамках 6 приоритетных направлений (ПН) развития науки, технологий и техники в РФ [21], и 152 проекта, работы по которым завершены в 2017–2020 гг. в рамках 7 приоритетов Стратегии (ПС) [14].

В столбце «Разработано ТЗ на ОКР» указано количество технических заданий на опытно-конструкторские (опытно-технологические) работы — 190 ТЗ, разработанных в рамках только двух мероприятий (1.3 и 1.4), что соответствует доле в 90% от всех проектов по мероприятиям 1.3 и 1.4, для которых ТЗ на ОКР является целевым индикатором.

В столбце «Кол-во РИД передано ИП» указано количество результатов интеллектуальной деятельности (изобретений, полезных моделей, промышленных образцов, баз данных, программ для ЭВМ, топологий интегральных микросхем, секретов производства (ноу-хау)), по которым получателями субсидий, являющимися правообладателями РИД, осуществлена государственная регистрация распоряжения исключительными правами по договорам отчуждения прав, договорам исключительной и неисключительной лицензии. Всего же на 05.05.2021 осуществлена государственная регистрация распоряжения правами на 1916 РИД.

В столбце «Доля РИД, переданных ИП», указана доля РИД, по которым осуществлена государственная регистрация распоряжения исключительными правами

Данные о распределении проектов и их результатов по ПМ, ПН и ПС

ПМ	ПН	ПС	Кол-во проектов	Разработано ТЗ на ОКР, ед.	Кол-во РИД	Кол-во РИД передано ИП	Доля РИД, переданных ИП, ед.	СФБ, млн.руб.	ВБС, млн.руб.	СФБ+ВБС, млн.руб.	Объем коммерц., млн.руб.	Превышение объема коммерц. над (СФБ+ВБС), единицы
1.2			124	0	428	179	0,42	2642,02	1552,28	4194,30	5112,79	1,22
1.3			182	171	662	333	0,50	8193,84	8440,80	16634,64	11772,69	0,71
1.4			20	19	91	27	0,30	3720,67	1267,96	4988,63	14655,31	2,94
2.1+2.2			14	0	29	0	0,00	371,86	412,24	784,10	341,29	0,44
Все ПМ:			340	190	1210	539	0,45	14928,39	11673,28	26601,67	31882,07	1,20
в том числе:	ИН		23	13	62	26	0,42	949,60	468,97	1418,57	218,16	0,15
	ИТС		54	24	182	63	0,35	1798,91	1224,34	3023,25	4325,88	1,43
	НЖ		18	4	38	16	0,42	463,40	284,67	748,07	13579,34	18,15
	РП		32	12	92	38	0,41	1140,33	1146,66	2287,00	471,92	0,21
	ТКС		27	10	86	39	0,45	939,74	604,55	1544,29	1071,28	0,69
	ЭЭ		34	23	97	52	0,54	1467,04	1058,27	2525,31	2052,46	0,81
	Все ПН:		188	86	557	234	0,42	6759,02	4787,47	11546,48	21719,04	1,88
		20а	71	51	317	143	0,45	3813,09	3325,10	7138,19	8069,70	1,13
		20б	38	25	165	97	0,59	1857,23	1581,21	3438,44	1216,52	0,35
		20в	10	7	30	11	0,37	644,40	438,55	1082,95	78,83	0,07
		20г	7	6	31	8	0,26	650,10	450,30	1100,40	247,24	0,22
		20д	9	4	37	12	0,32	388,00	377,20	765,20	367,79	0,48
		20е	14	10	67	34	0,51	725,85	615,05	1340,90	168,30	0,13
		20ж	3	1	6	0	0,00	90,70	98,40	189,10	14,66	0,08
		Все ПС:	152	104	653	305	0,47	8169,37	6885,81	15055,18	10163,04	0,68
Все анализируемые проекты:			1589	785	4961	1916	0,39	63181,85	45126,03	108307,87	31882,07	0,29
Доля 340 проектов от 1589, ед.			0,21	0,24	0,24	0,28		0,24	0,26	0,25	1,00	

Примечание к табл. 2.

ПМ — номера программных мероприятий по [3]; ПН — приоритетные направления по [21]; ИН — Индустрия наносистем, ИТС — Информационно-телекоммуникационные системы, НЖ — Науки о жизни, РП — Рациональное природопользование, ТКС — Транспортные и космические системы, ЭЭ — Энергоэффективность, энергосбережение, ядерная энергетика. ПС — приоритеты Стратегии: пункты 20 а-20ж по [14].

ми. Для проектов 2014–2016 гг. эта доля составила 42%, для проектов 2017–2020 гг. — 47%.

Всего в рамках Программы доля РИД, по которым осуществлена государственная регистрация распоряжения исключительными правами составила 39% от общего количества РИД, на которые получены охранные документы. В целом по стране такая доля значительно ниже и составляет 8,9%¹. При этом объекты патентного права, полученные в рамках Программы, составили 5,6% от всех зарегистрированных Роспатентом распоряжений исключительным правом в Российской Федерации за период 2015–2019 гг.

В столбце «Объем коммерциализации» указаны суммарные объемы коммерциализации результатов РНТД по проектам в рамках ПМ, ПН и ПС. Наибольшие объёмы коммерциализации показали проекты, выполненные по мероприятиям 1.2–1.4, по приоритетным направлениям НЖ и ИТС, а также по приоритету Стратегии — 20а и 20б; наименьшие — по ИН и РП, а также по приоритетам 20в-г и 20е-ж. Возможные причины такого характера распределения объёмов коммерциализации рассмотрены в [15].

В столбце «Превышение объема коммерциализации над (СФБ+ВБС)» указаны числовые значения

¹ По данным годовых отчетов Роспатента за 2015-2019 гг. (<https://rospatent.gov.ru/ru/about/reports>).

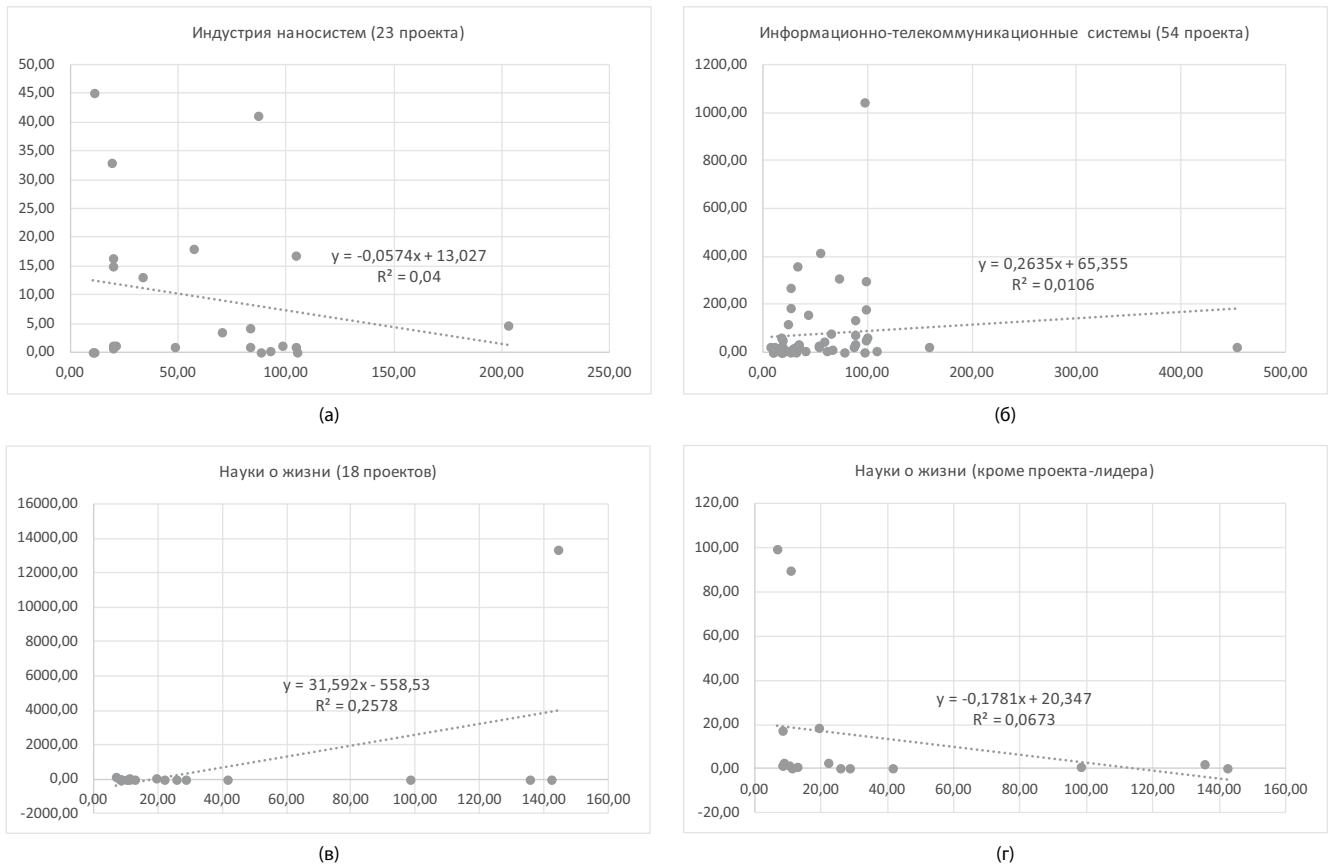


Рис. 4. Зависимости объемов коммерциализации РНТД по проектам от объемов их финансирования (СФБ + ВБС) в рамках приоритетных направлений, млн. руб., (а) — ИН, (б) — ИТС, (в) — НЖ (все 18 проектов), (г) — НЖ (кроме проекта-лидера).

в единицах, которые, в рамках данной статьи, назовём «коэффициенты эффективности использования затраченных финансовых ресурсов», рассчитанные для соответствующей совокупности проектов, как частное от деления суммарного «Объема коммерциализации» по данной совокупности проектов на суммарный объем их финансирования «(СФБ+ВБС)». Цветом выделены значения, превышающие единицу. Для единичного проекта коэффициент эффективности рассчитывается аналогично. Среди 340 проектов только для 65 проектов этот коэффициент превышает 1.

Характерные зависимости объемов коммерциализации РНТД от объемов финансирования (СФБ+ВБС) для совокупностей проектов в рамках некоторых приоритетных направлений (ИН, ИТС, НЖ) и приоритетов Стратегии (20а, 20б), представлены на (рис. 4 и 5).

Только для НЖ (рис. 4в) явный положительный тренд (31,592) и заметные коэффициенты детерминации и корреляции ($R^2=0,2578$, $k=0,508$) обеспечивают, как и ранее, явным проектом-лидером по объёмам коммерциализации (13340,9 млн. руб.). Исключение

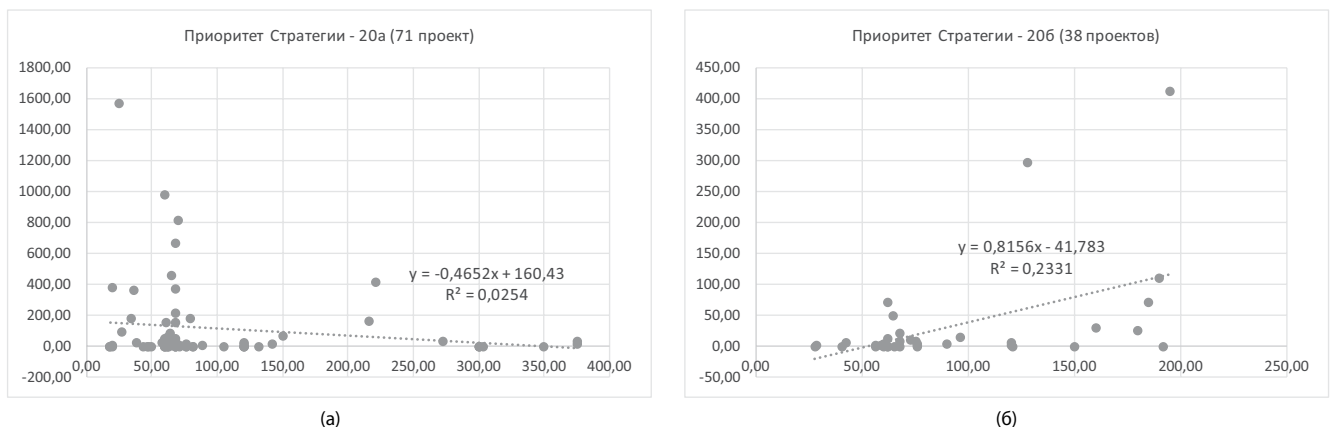


Рис. 5. Зависимости объемов коммерциализации РНТД по проектам от объемов их финансирования (СФБ + ВБС) в рамках приоритетов Стратегии, млн. руб., (а) ПС — 20а (71 проект), (б) ПС — 20б (38 проектов).

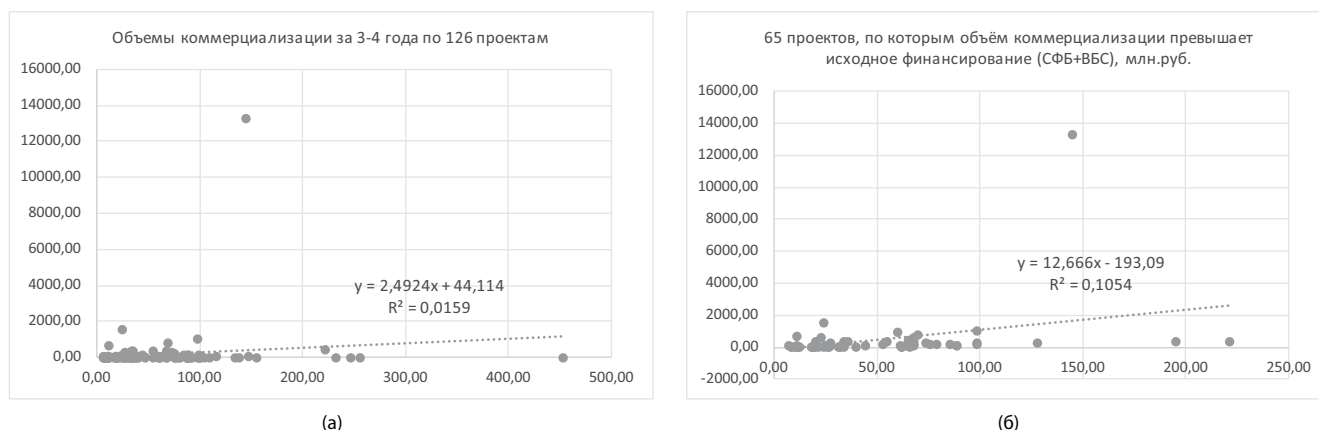


Рис. 6. Две выборки из 340 проектов: (а) — 126 проектов, объемы коммерциализации по которым получены за 3–4 года; (б) — 65 проектов, объемы коммерциализации по которым превышают затраты на их финансирование (СФБ+ВБС).

этого проекта-лидера из выборки меняет положительный тренд на отрицательный (рис. 4г). Все остальные ПН и ПС демонстрируют практически нулевые коэффициенты детерминации R^2 и слабые положительные, или отрицательные тренды.

Следует также выяснить, как влияет на рассмотренные зависимости продолжительность периода коммерциализации после завершения проекта. Возьмём две выборки проектов (по всем мероприятиям и по всем приоритетным направлениям): 126 проектов (рис. 6а), объемы коммерциализации по которым получены не менее, чем за три года; и 65 проектов (рис. 6б), объемы коммерциализации по которым превышают затраты на их финансирование (СФБ+ВБС), вне зависимости от продолжительности периода коммерциализации.

Для выборки (рис. 6а) положительный тренд незначительный (2,4924), что обеспечивается всё тем же явным проектом-лидером, а коэффициент детерминации — фактически нулевой. Если исключить из рассмотрения одного или несколько первых лидеров по объемам коммерциализации, то положительный тренд уменьшится на порядок, и коэффициент детерминации останется нулевым. При этом, только по 47 проектам из 126 объём коммерциализации РНТД превысил их исходные объёмы финансирования, а общий объём коммерциализации РНТД по 126 проектам превысил их общий объём финансирования (СФБ+ВБС) в 3,23 раза.

Для выборки (рис. 6б) положительный тренд значительный (12,666), что обеспечивается всё тем же явным проектом-лидером, а коэффициенты детерминации и корреляции будут равны, соответственно, $R^2=0,1054$, $k=0,325$. Если исключить из рассмотрения первого явного лидера по объемам коммерциализации, то положительный тренд сохранится, хотя и уменьшится (1,9255), коэффициенты детерминации и корреляции также уменьшатся ($R^2=0,074$, $k=0,272$). Если последовательно исключать из рассмотрения нескольких первых лидеров по объемам коммерциализации (например, от 2 до 9), то тренды останутся положительными (2,2393; 1,88; 1,785; 1,6517; 1,8565; 1,7584; 1,888; 1,8371), а вот коэффициенты детерминации превысят первоначальные значения на рис. 6б и даже увеличатся ($R^2=0,1521$; 0,1314; 0,1532; 0,1616; 0,2384; 0,26; 0,3722;

0,3932). При этом, общий объём коммерциализации РНТД по 65 проектам превысил их общий объём финансирования (СФБ+ВБС) в 8,76 раза.

Следует заметить, что если по оси абсцисс отложить не объёмы (СФБ+ВБС), а только объёмы ВБС, то характер представленных зависимостей на рис. 6а и 6б не изменится.

То, что продолжительность сроков коммерциализации после завершения проектов практически не влияет на эффективность использования финансовых ресурсов, подтверждает диаграмма, приведенная на рис. 7, где из 340 проектов по 61 проекту объёмы коммерциализации получены за 4 года, по 65 проектам — за 3 года, по 78 проектам — за 2 года, по 136 проектам — за 1 год.

И даже если все проекты (340) разделить на отдельные совокупности (выборки) проектов не только по продолжительности сроков коммерциализации, но и, одновременно, по программным мероприятиям (ПМ), по приоритетным направлениям (ПН), или по приоритетам Стратегии (ПС), т. е. в рамках официальных классификаций проектов Программы, то характер представленных зависимостей не изменится.

Также следует отметить, что из 54 проектов, выполненных в рамках приоритетного направления

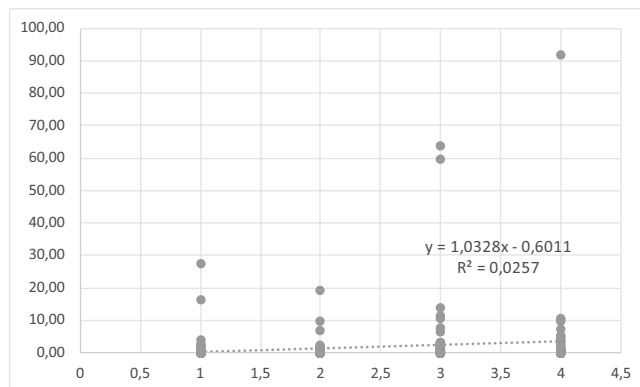


Рис. 7. Зависимость коэффициентов эффективности использования затраченных финансовых ресурсов в единицах (ось ординат) от продолжительности коммерциализации в годах (ось абсцисс) для 340 проектов.

ИТС (табл. 2), по 18 проектам получены объёмы коммерциализации РНТД, превышающие исходные финансовые затраты на проект, что, вероятно, может быть объяснено более коротким сроком доведения полученных РНТД до реального пользователя. При этом, общий объём коммерциализации РНТД по 54 проектам ИТС превысил их общий объём финансирования (СФБ+ВБС) в 1,43 раза, что уступает только проектам НЖ, где основной вклад в общий объём коммерциализации РНТД сделан одним проектом-лидером.

Доли 340 проектов и их результатов от общего количества завершённых проектов приведены в последней строке табл. 2.

Необходимо заметить, что по 1249 научно-техническим проектам (78,6% от общего количества завершённых проектов) объём коммерциализации на основании предоставленных отчетов за рассматриваемый период равен нулю. Это, отчасти, подтверждает распространённый тезис о малой заинтересованности бизнеса в высокотехнологических и (или) инновационных проектах.

Наиболее частыми причинами отсутствия коммерциализации РНТД указываются:

Необходимость выполнения ОКР/ОТР, дополнительных исследований, испытаний. Необходимость подготовки к производству	13,8%
ИП не имеет обязательств по времени коммерциализации	9,9%
Не завершён процесс передачи/отчуждения прав на РИД	7,1%
Требуются финансирование для вывода результатов на рынок, отсутствие финансовых возможностей ИП (неблагоприятная текущая экономическая ситуация для производства, дорогие кредиты, нет инвестиций и др.)	6,7%
ИП был признан несостоятельным (банкротом), ликвидация ИП	3,6%

Преодоление перечисленных факторов может быть осуществлено за счёт повышения скоординированности в использовании научных результатов, получаемых в рамках проектов, выполняемых с участием промышленных партнёров, с вызовами, научными и научно-техническими задачами, определяемыми на национальном уровне, а также действующих механизмов поддержки их получения, выступающих

на различающихся стадиях жизненного цикла таких результатов, находящихся в ведении других органов власти и институтов развития.

Особую роль в определении мер преодоления некоторых указанных факторов играет чувствительность реального сектора экономики к последствиям участия в проектах. Так, в частности, чрезмерное давление на промышленных партнёров со стороны Минобрнауки России создаёт реальный риск снижения внебюджетной компоненты во внутренних затратах на исследования и разработки. В то же время, именно с использованием соответствующих средств решается основополагающая задача Программы, относящаяся к функционалу Минобрнауки России, — обеспечение устойчивой системы создания научно-технологических заделов для дальнейшего осуществления разработок при эффективном использовании концентрированных ограниченных бюджетных ресурсов.

Пример с быстрым и успешным созданием в России четырёх эффективных вакцин от COVID-19, показывает, что без научно-технических заделов, полученных ранее в результате проведения прикладных исследований и разработок в критически важных научных областях, мы рискуем в следующий раз оказаться неготовыми встретить, также достойно, очередные «большие вызовы».

Наибольшее влияние на эффективность Программы в плане перспектив коммерциализации результатов её прикладных исследований и экспериментальных разработок оказал недостаточно чёткий мотивационный механизм участия промышленных партнёров в реализации Программы. Промышленные партнёры, принимая решение об участии в софинансировании проектов ПНИЭР зачастую исходили не из потребностей рынка и своих возможностей, не будучи обременёнными в достаточной степени строгой ответственностью за результаты проекта.

Тем не менее, несмотря на все сложности реализации Программы в условиях постоянных изменений и корректировок государственной научно-технической политики, коммерциализация РНТД, полученных в рамках ПНИЭР Программы, показала хорошие перспективы.

Представленные сведения могут быть учтены при планировании прикладных научных исследований и разработок, выполняемых в рамках государственных программ поддержки науки и технологий.

Работа выполнена в рамках государственного задания № ГЗ 075–00901–21–02 между Минобрнауки России и ФГБНУ «Дирекция НТП».

Список использованных источников

- Anyu Yu, Yu Shi, Jianxin You, Joe Zhu (2021). Innovation performance evaluation for high-tech companies using a dynamic network data envelopment analysis approach. *European Journal of Operational Research*. Volume 292, Issue 1, 1 July 2021, Pages 199–212.
- Raffaello Bronzini, Paolo Piselli (2016). The impact of R&D subsidies on firm innovation. *Research Policy*. Volume 45, Issue 2, March 2016, Pages 442–457.
- Постановление Правительства РФ от 21.07.2014 № 681.
- Перечень поручений по реализации Послания Президента Российской Федерации Федеральному Собранию Российской Федерации от 12 декабря 2013 г. Пр-3086 от 27.12.2013, п. 1.16: <http://www.kremlin.ru/acts/assignments/orders/20004>.
- Н. Г. Куракова. Проблемы привлечения промышленных партнёров к софинансированию медико-биологических проектов // Ключевые проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. № 1. 2014. С. 5–10.
- https://www.banki.ru/wikibank/realnyiy_sektor_ekonomiki/
- В. Б. Михайлец, И. В. Радин, И. С. Соцкова, К. В. Шуртаков. Промышленный партнёр как новый субъект федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014–2020 гг.». // *Инновации*. № 10 (192). 2014. С. 102–108.

8. В. И. Балюк, В. Б. Михайлец, И. В. Радин, И. С. Соцкова, К. В. Шуртаков. Технологические платформы в реализации федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014–2020 гг.». // *Инновации*. № 5 (199). 2015. С. 61–69.
9. А. Н. Петров, Н. Г. Куракова, В. Г. Зинов, А. А. Семин. Ключевые риски проекта «Новые производственные технологии» в контуре национальной технологической инициативы // *Инновации*. № 3 (197). 2015. С. 32–38.
10. Н. Г. Куракова, А. Н. Петров. Национальная технологическая инициатива: оценка перспектив технологического лидерства России // *Экономика науки*. Т. 1. № 2. С. 2015. 84–93.
11. В. Г. Зинов, А. В. Комаров, К. В. Шуртаков. Формирование рынка лицензий на бюджетные разработки: от давления «сверху» к инициативе «снизу» // *Экономика науки*. Т. 1. № 4. 2015. С. 304–312.
12. В. Г. Зинов, О. И. Куприянова. Экономика патентования // *Экономика науки*. Т. 1. № 1. 2015. С. 26–39.
13. А. Н. Петров, В. Г. Зинов, О. В. Черченко. Патентная активность в глобальном пространстве как фактор достижения технологического суверенитета (на примере индустрии наносистем) // *Российские нанотехнологии*. Т. 11. № 9–10. 2016. С. 4–12.
14. Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации, утвержденная Указом Президента Российской Федерации № 642 от 1 декабря 2016 г. [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/420384257>
15. В. Б. Михайлец, И. В. Радин. Эволюция приоритетов научно-технологического развития Российской Федерации // *Инновации*. № 4 (258). 2020. С. 10–20.
16. В. Г. Зинов, Н. Г. Куракова, О. В. Черченко. Патенты граждан РФ, не имеющие российского приоритета, как отражение проблем технологического развития страны // *Экономика науки*. Т. 3. № 2. 2017. С. 105–115.
17. В. Г. Зинов, Н. Г. Куракова, О. В. Черченко. Анализ причин и последствий передачи полученных в России результатов интеллектуальной деятельности зарубежным компаниям // *Инновации*. № 10 (228). 2017. С. 24–30.
18. Д. П. Федулкин, В. Г. Зинов. Проблемы инвентаризации результатов интеллектуальной деятельности, полученных в ходе выполнения государственных контрактов // *Экономика науки*. Т. 4. № 3. 2018. С. 210–226.
19. Д. П. Федулкин, В. Г. Зинов. Проблемы управления правами на результаты интеллектуальной деятельности, созданными с использованием бюджетных средств // *Экономика науки*. Т. 5. № 1. 2019. С. 40–66.
20. Д. П. Федулкин, В. Г. Зинов. От госполитики к эффективному госуправлению интеллектуальной собственностью для обеспечения технологического рывка // *Инновации*. № 4 (246). 2019. С. 34–50.
21. Указ Президента РФ от 07.07.2011 г. № 899 (ред. от 16.12.2015 г.). «Об утверждении приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и перечня критических технологий Российской Федерации».

References

1. Anyu Yu, Yu Shi, Jianxin You, Joe Zhu (2021). Innovation performance evaluation for high-tech companies using a dynamic network data envelopment analysis approach. *European Journal of Operational Research*. Volume 292, Issue 1, 1 July 2021, Pages 199–212.
2. Raffaello Bronzini, Paolo Piselli (2016). The impact of R&D subsidies on firm innovation. *Research Policy*. Volume 45, Issue 2, March 2016, Pages 442–457.
3. Resolution of the Government of the Russian Federation № 681 of 21.07.2014.
4. List of instructions for the implementation of the Address of the President of the Russian Federation to the Federal Assembly of the Russian Federation of December 12, 2013 Pr-3086 of 27.12.2013, item 1.16: <http://www.kremlin.ru/acts/assignments/orders/20004>.
5. N. G. Kurakova. Problems of involvement of industrial partners to joint financing of medicobiological projects. № 1. 2014. P. 5–10.
6. https://www.banki.ru/wikibank/realnyiy_sektor_ekonomiki/
7. V. B. Mikhailets, I. V. Radin, I. S. Sotskova, K. V. Shurtakov. Industrial partner as a new entity of the Federal target program «Research and development on priority directions of development of scientific-technological complex of Russia for 2014–2020» // *Innovations*. № 10 (192). 2014. P. 102–108.
8. V. I. Balyuk, V. B. Mikhailets, I. V. Radin, I. S. Sotskova, K. V. Shurtakov. The technological platform in the implementation of the Federal target program «Research and development on priority directions of development of scientific-technological complex of Russia for 2014–2020» // *Innovations*. № 5 (199). 2015. P. 61–69.
9. A. N. Petrov, N. G. Kurakova, V. G. Zinov, A. A. Semin. Key risks of the «New manufacturing technologies» in the national circuit technology initiative // *Innovations*. № 3 (197). 2015. P. 32–38.
10. N. G. Kurakova, A. N. Petrov. National technological initiative: evaluation of perspectives of Russia's technological leadership // *The Economics of Science*. Vol. 1. № 2. 2015. P. 84–93.
11. V. G. Zinov, A. V. Komarov, K. V. Shurtakov. Building a market of patents for inventions funded by the federal budget: moving away from pressure from «above» to initiatives «from below» // *The Economics of Science*. Vol. 1. № 4. 2015. P. 304–312.
12. V. G. Zinov, O. I. Kupriyana. Economics of patenting // *The Economics of Science*. Vol. 1. № 1. 2015. P. 26–39.
13. A. N. Petrov, V. G. Zinov, O. V. Cherchenko. Patent activity in the global space as a factor in achieving technological sovereignty (on the example of the nanosystem industry) // *Nanotechnologies in Russia*. Vol. 11. № 9–10. 2016. P. 4–12.
14. The strategy of scientific and technological development of the Russian Federation, approved by the Decree of the President of the Russian Federation № 642 of December 1, 2016 [Electronic resource] / Access mode: <http://docs.cntd.ru/document/420384257>
15. V. B. Mikhailets, I. V. Radin. Evolution of priorities for scientific and technological development of the Russian Federation // *Innovations*. № 4 (258). 2020. P. 10–20.
16. V. G. Zinov, N. G. Kurakova, O. V. Cherchenko. The problem of selection of indicators, reflecting the proportion of high-tech products in the global market // *The Economics of Science*. Vol. 3. № 2. 2017. P. 105–115.
17. V. G. Zinov, N. G. Kurakova, O. V. Cherchenko. Analysis of the causes and consequences of the transfer to Russia of the results of intellectual activities of foreign companies // *Innovations*. № 10 (228). 2017. P. 24–30.
18. D. P. Fedulkin, V. G. Zinov. Normative-legal regulation in the sphere of intellectual property and its relationship with the plans of scientific and technological development of the country // *The Economics of Science*. Vol. 4. № 3. 2018. P. 210–226.
19. D. P. Fedulkin, V. G. Zinov. Problems of management of rights to the results of intellectual activity created using budget funds // *The Economics of Science*. Vol. 5. № 1. 2019. P. 40–66.
20. D. P. Fedulkin, V. G. Zinov. From state policy to effective governance of intellectual property for technological breakthrough // *Innovations*. № 4 (246). 2019. P. 34–50.
21. Decree of the President of the Russian Federation dated 07.07.2011 № 899 (ed. from 16.12.2015). "On approval of priority directions for the development of science, technology and engineering in the Russian Federation and the list of critical technologies of the Russian Federation".