



DOI: 10.19181/smtp.2023.5.3.5

EDN: XWACKU

## ПРОЕКТНЫЙ ПОДХОД ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ. МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ КРУПНЫХ ПРОЕКТОВ



**Ганиева**  
**Ирина Александровна<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Научно-образовательный центр «Кузбасс», Кемерово, Россия



**Шепелев**  
**Геннадий Васильевич<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Научно-образовательный центр «Кузбасс», Кемерово, Россия

**Для цитирования:** Ганиева И. А. Проектный подход при организации научных исследований. Методика формирования крупных проектов / И. А. Ганиева, Г. В. Шепелев // Управление наукой: теория и практика. 2023. Т. 5, № 3. С. 52–71. DOI 10.19181/smtp.2023.5.3.5. EDN XWACKU.

### АННОТАЦИЯ

На основе анализа проектного и процессного подходов к управлению научным сектором и анализа крупных научно-технических проектов, проведённых в предыдущих статьях, разработана методика обоснования крупных научно-технических проектов (мегапроектов). Рассмотрены вопросы выявления социально-экономических проблем и проблем отдельных предприятий, которые могут стать основой для формирования научно-технических проектов. Разработана методика подготовки на их основе крупных проектов, в том числе: обоснование актуальности научно-технических проектов; требования к научному заделу, анализ полноты ресурсов, привлекаемых к реализации работы; подходы к разработке технико-экономических обоснований, включая разбор некоторых ошибок при их формировании; подходы к анализу рисков мегапроектов.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:**

проектный и процессный подход к управлению, крупные научно-технические проекты, комплексные научно-технические программы и проекты, КНТП, федеральные научно-технические программы, ФНТП, управление научным сектором

**БЛАГОДАРНОСТИ:**

Работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, соглашение от 28.09.2022 г. № 075-10-2022-115 «Разработка и реализация эффективной системы управления исследованиями, инновациями, производством и выводом на рынок новых продуктов на основе научно-производственного партнёрства научных и образовательных организаций и реального бизнеса».

**ВВЕДЕНИЕ**

В работе [1] были рассмотрены проектный и процессный подходы к финансированию научных исследований и показано, что реально проектный подход может быть реализован на примере очень крупных проектов (мегапроектов), которые могут оказать системообразующее влияние на научный сектор. В частности, было отмечено, что для реализации таких проектов требуется формирование верхнего уровня управления, выходящего за уровень управления одной научной организацией или ряда близкопрофильных научных организаций-соисполнителей проекта.

В работе [2] был проведён обзор крупных научно-технических проектов и показано, что многие из проектов, которые по названиям относят к мегапроектам (например, федеральные научно-технические программы – ФНТП), на самом деле являются либо крупными проектами, реализуемыми несколькими однотипными организациями, либо функционируют в процессном формате, то есть рассчитаны на развитие ресурсов и формирование заделов, а не на крупный системный результат.

В этой работе, которая является логическим продолжением работ [1; 2], рассмотрены вопросы формирования крупных и мегапроектов. Для анализа подходов используется опыт по формированию комплексных научно-технических программ и проектов (КНТП), который в настоящее время является самым масштабным в рассматриваемой области – отдельными научными организациями и консорциумами было подготовлено более сотни проектов, из которых три дошли до распоряжения Правительства РФ по их реализации. На заседании Совета при Президенте РФ по науке и образованию вице-премьер Д. Н. Чернышенко пообещал, что нормативная база по формированию КНТП будет упрощена и «их станет много»<sup>1</sup>, поэтому вопрос о том, как формировать такие проекты, становится более актуальным и может представлять интерес для научных организаций.

Разработке проектов в сфере науки и инноваций посвящена достаточно большая литература (см., напр. [3; 4; 5; 6]), однако эти работы описывают

<sup>1</sup> Заседание Совета при Президенте Российской Федерации по науке и образованию // Президент России: [сайт]. 08.02.2023. URL: <http://www.kremlin.ru/events/president/news/70473> (дата обращения: 26.06.2023).

подготовку проектов среднего по масштабу финансирования уровня, поэтому рассмотрение подходов к формированию очень крупных проектов представляется актуальным.

## 1. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ ПО ФОРМИРОВАНИЮ (МЕГА)ПРОЕКТОВ

Логика анализа крупных проектов, применённая в статье [2], будет использоваться и при изложении методики их подготовки. Обоснование постановки работы включает следующие блоки:

- 1) Постановка проблемы для решения и обоснование актуальности её решения.
- 2) Анализ ситуации в выбранной для проработки области экономики или социальной сферы и оценка возможности решения выявленных проблем с использованием научных разработок. В случае положительного ответа проводится анализ имеющихся научных заделов и оценка уровня научно-технологического развития в рассматриваемой области.
- 3) Оценка ресурсов, которые необходимо привлечь для решения поставленной задачи.
- 4) Оценка технико-экономических, социальных и иных показателей проекта. Оценка рисков, связанных с возможностью и полнотой привлечения ресурсов, организации работ и других факторов, влияющих на реализацию проекта.
- 5) Оценка уровня решения поставленной проблемы, которую можно достичь в сформированном проекте.

Используемые подходы применимы для формирования проектов любого уровня. Однако крупные проекты имеют специфику, связанную с масштабами привлекаемых ресурсов, и возникающую в этом случае сложность полного учёта рисков крупного проекта и вариантов нивелирования этих рисков.

Если для формирования малых, средних, крупных проектов, как правило, достаточно компетенций и ресурсов одного НИИ, то логика формирования мегапроектов диктует и более серьёзные трудовозатраты на их подготовку. При оценке затрат на разработку проекта в 1–3% его стоимости (при объёме проекта в 1 млрд руб. это составит 10–30 млн руб.) – это по масштабу составит стоимость небольшой НИОКР, что соответствует трудоёмкости в 5–15 человеко-лет. С одной стороны, это гораздо больше того, что обычно тратится на подготовку проектов в одном НИИ, с другой – компетенции, которые требуются для формирования и реализации такого проекта, – это уровень главного конструктора крупной системы. Поэтому при подготовке таких проектов должна быть предусмотрена квалификация участвующего в работе персонала, позволяющая проводить экономические оценки на уровне достаточно крупных производств и рынков. Требуются также компетенции по оценке потенциала разработки, а также опыт организации крупных производств – от 1000 человек персонала и с годовым выпуском на уровне нескольких миллиардов рублей. Это в свою очередь предполагает наличие

опыта работы на рынках профильной продукции, обеспечивающей продажи необходимых объёмов.

Понятно, что такие компетенции трудно обеспечить, привлекая только сотрудников научной организации. Следует отметить, что консалтинговые организации, которые обладают необходимыми компетенциями, в настоящее время практически отсутствуют в научной сфере. Попытка поручить разработку соответствующих проектов научно-исследовательским организациям (например, в части формирования КНТП), различным аналитическим структурам (ФНТП, ВИП ГЗ<sup>2</sup>) или структурным подразделениям органов управления приводит к формированию вместо проектных инструментов процессных без формирования в них значимых и проверяемых целей (анализ ситуации по крупным мегапроектам приведён в работе [2]).

Организации, которым сейчас вменяется в том числе подготовка таких проектов, – Научно-образовательные центры [7], Центры трансфера технологий<sup>3</sup> (ЦТТ) – укомплектованы в основном бывшими сотрудниками НИИ или вузов, которым без соответствующей методической подготовки поручили выполнять работу по привлечению бизнеса к НИОКР. Отсутствие доступных методических материалов и практического опыта формирования крупных проектов – ещё один повод написать эту статью.

Для проведения работы по формированию мегапроекта целесообразно создать рабочую группу (РГ) из представителей заинтересованных организаций, сформировать задание для РГ, определить полномочия членов и руководителя РГ, провести разъяснительную методическую работу с потенциальными участниками работы. Для повышения мотивации полезно определить материальные и/или моральные стимулы для участников работы.

Для получения исходной информации для формирования проекта возможно применение следующих традиционных методов:

- анкетирование сотрудников предприятия и внешних экспертов;
- углублённое интервью с ключевыми сотрудниками предприятия, заказчика, ключевых поставщиков;
- выявление ключевых вопросов для развития отрасли и/или предприятия;
- формирование модели для оптимизации производств;
- обсуждение вариантов оптимизации с представителями заинтересованных предприятий.

В случае выявления необходимости более глубокого анализа ситуации в области научно-технического развития в рассматриваемой области возможно привлечение внешних экспертов. В этом случае рекомендуется чёткая формулировка задач для них [8; 9] с тем, чтобы получить ответы на интересую-

<sup>2</sup> ВИП ГЗ – важнейшие инновационные проекты государственного значения, введённые Указом Президента РФ от 15.03.2021 г. № 143 «О мерах по повышению эффективности государственной научно-технической политики» // Президент России [сайт]. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/46506> (дата обращения: 06.08.2023).

<sup>3</sup> Гранты в форме субсидий на оказание государственной поддержки создания и развития центров трансфера технологий, осуществляющих коммерциализацию результатов интеллектуальной деятельности научных организаций и образовательных организаций высшего образования // Минобрнауки РФ: [сайт]. URL: [https://minobrnauki.gov.ru/grants/grants/?ELEMENT\\_ID=63650](https://minobrnauki.gov.ru/grants/grants/?ELEMENT_ID=63650) (дата обращения: 06.03.2023).

щие заказчика вопросы, а не общие рассуждения о возможных вариантах и подходах к решению проблемы.

По результатам подготовительной работы представляется доклад руководству с предложениями по формированию проекта. В составе доклада отражается: перечень основных экономических задач, на решение которых могут быть направлены научно-технические исследования, основные научно-технические задачи, которые необходимо решить в рамках выделенных экономических задач, оценка объёмов привлекаемых ресурсов, потенциальные исполнители работ, сроки выполнения работы и другая информация, влияющая на принятие решения руководителя по запуску проработки проекта и подготовке обосновывающих материалов. Поскольку, как показывают приведённые выше оценки, стоимость подготовки проекта довольно значительна, качественная подготовка информации для принятия решений может сэкономить средства научной организации и избежать потерь времени на последующие доработки.

## **2. ПОСТАНОВКА КРУПНОЙ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЗАДАЧИ**

Первый блок подготовки мегапроекта – обоснование его актуальности. Актуальность любого проекта определяется проблемой, которую он решает. Другими словами, в качестве основы для формирования проекта должна быть выявлена и сформулирована (предпочтительно крупная) социально-экономическая задача, на решение которой направлен проект.

Часто используемый подход к этому вопросу – формальная ссылка на документы стратегического планирования. Основной недостаток такого подхода – в отсутствии количественной оценки рассматриваемой проблемы и, соответственно, невозможность оценить степень будущего её решения. Как следствие – сравнить между собой предлагаемые проекты из разных областей деятельности становится невозможным, поскольку в стратегических документах обычно можно найти аргументы в пользу практически любого проекта.

В приложении 1 приведена краткая методика, описывающая один из возможных подходов к выявлению и описанию социально-экономических задач, которые могут стать основой для проекта. Сразу уточним, что можно использовать любой другой подход к выявлению проблем (или не использовать никакого, если проект задан, например, желанием коммерциализовать имеющиеся научно-технические заделы, которые сами по себе диктуют область его применимости).

Тем не менее, если говорить об обосновании актуальности проекта (а это требуется для постановки практически любой, даже небольшой работы), можно рекомендовать следующие правила.

### **Формирование задачи для проекта**

Основа любого проекта – решение какой-либо проблемы. Поэтому она должна быть максимально чётко сформулирована:

- должно быть приведено аналитическое описание решаемой проблемы (анализ масштабов и причин возникновения проблемы, а не простая декларация её наличия);
- проблема, выбранная для формирования крупного (мега) проекта, должна быть масштабной (например, значима для страны, отрасли, а не отдельного предприятия или группы предприятий, связанных между собой);
- результаты комплексного проекта должны обеспечивать существенное продвижение в решении поставленной проблемы, оказывать в идеале значительное влияние на несколько связанных отраслей экономики и науки.

Для подготовки материалов для обоснования проекта можно рекомендовать определить объект, который будет построен, реорганизован, оптимизирован в результате реализации проекта. Возможные варианты действий в отношении выделенного объекта:

- разработка комплекса решений, направленных на изменения в рамках отрасли или подотрасли экономики;
- реорганизация технологических процессов в рамках группы предприятий, объединённых формальным (аффилированность) или неформальным (консорциумы, некоммерческие партнёрства, создаваемые для достижения некоторых заявленных целей) образом;
- строительство отдельных предприятий;
- реорганизация подразделения предприятия (для крупных предприятий с диверсифицированной деятельностью);
- существенные изменения у поставщиков оборудования и/или материалов; заказчик/потребителей продукции, услуг и прочие варианты.

Следующая задача – подготовить описание объекта, для которого проводится проработка возможностей улучшения его работы. В зависимости от выбранного для проработки варианта проводится детализированное описание, в результате которого должны быть определены направления анализа проблем, которые могут быть положены в основу научно-технического проекта. На начальном этапе можно использовать следующие возможные направления анализа: структура объекта, используемые ресурсы, выходная продукция, ситуация на рынках, иные вопросы. В процессе обсуждения и выполнения работы этот список может видоизменяться и дополняться.

Соответственно, проблемы, по которым проводится проработка, связаны с выделенными для анализа блоками. По этим направлениям формируются вопросники для работы с внутренними и внешними экспертами. Варианты возможной детализации по сформированному выше списку:

- 1) структура объекта: потери или упущенные возможности, связанные с неоптимальной структурой и организацией процессов;
- 2) используемые ресурсы: дефициты ресурсов, их низкое качество, потери при транспортировке и/или хранении;
- 3) выходная продукция: отставание показателей продукции от продукции ближайших конкурентов, сравнение продукции с лучшими мировыми показателями (продукцией лидеров рынка);

- 4) ситуация на рынке: избыток или дефицит продукции на рынке, перспективные ниши и требования к продукции на перспективных направлениях, конкуренция и возможности для улучшения конкурентных позиций.

После проработки списка потенциальных проблем полезно провести их обсуждение с экспертами. Для организации работы могут быть использованы такие инструменты, как анкетирование, аналитические исследования по отдельным аспектам проблем, углублённые интервью с внутренними и внешними экспертами, круглые столы и т. п. По результатам обсуждения результатов работы принимается решение о целесообразности проведения отдельных научно-исследовательских работ или принятия комплексной научно-технической программы.

### **Подготовка обоснование проекта**

Если проект реализуется за собственные средства, инвестор сам определяет актуальность реализации проекта для решения своих задач. Если же предполагается привлечение средств из внешних источников (возвратных или невозвратных), то обоснование проекта становится критически важным вопросом для их получения. Научные проекты в большей части рассчитаны на привлечение невозвратных бюджетных средств, поэтому будем уделять основное внимание этому случаю.

Обоснование проекта проще всего вести в логике принятия решения лицами, принимающими решения (ЛПР) о выделении финансирования, – это диктует в том числе логику обоснования актуальности проекта. Обычно в методических описаниях по подготовке проектов отсутствует чёткое определение критериев актуальности и каждый из участников процесса формирования и оценки проекта может понимать это по-своему. Это вносит субъективность и неопределённость в оценку проекта, поэтому рассмотрим логику обоснования актуальности более подробно.

Наиболее жёстко сформулировать вопрос об актуальности можно, задав вспомогательный вопрос – нужен ли проект вообще (или более мягко – кому и для чего нужен предлагаемый проект?) Это могут быть лица и организации, заинтересованные в решении проблем глобального масштаба (например, вызовы, которые формирует ООН, – борьба с голодом и нехватка продуктов питания в мире, проблемы обеспечения пресной водой, в последние годы – кризис в обеспечении энергией (искусственный кризис/дефицит создаётся требованиями к «чистоте» энергии, иногда вопреки экономической целесообразности)). Это могут быть региональные проблемы, актуальные для населения одной страны (например, энергообеспечение в Европе или проблемы импортозамещения в России в условиях санкций со стороны Европы и США). Наконец, это могут быть проблемы небольших территорий или проблемы отдельных предприятий, связанные с локальным дефицитом ресурсов.

### Масштаб решения проблемы

Очевидно, масштаб проекта должен коррелировать с масштабом решаемой проблемы. Это не всегда учитывается при обосновании и «мировую» проблему иногда предлагается решить в рамках небольшого проекта. Даже если проблема, на решение которой рассчитан проект, весьма значима, определяющим при оценке всё же является масштаб предлагаемого её решения. Редко крупная проблема может быть решена в рамках реализации одного проекта. Часто вывод экспертов, возникающий при анализе заявок на такой проект, – поставленная проблема актуальна, но предлагаемый вариант не решает её в сколько-нибудь значимом объёме. Такой вывод работает скорее против проекта, чем за его принятие.

Ещё один критерий оценки – стоимость предлагаемого решения. Её стоит обсуждать в рамках анализа технико-экономического обоснования проекта, но для быстрой оценки можно примерно определить, насколько соотносится декларируемый авторами эффект от реализации проекта с его стоимостью. Например, если эффект сравним с затратами на проект, то сразу возникает вопрос о его целесообразности. Если ожидаемый эффект меньше стоимости – тогда проект скорее вреден, чем полезен (хотя для проектов социальной направленности может быть вопрос в правильном учёте конечного эффекта, который не всегда просто перевести в финансовый эквивалент).

Отметим, что небольшие научные проекты сложно рассматривать в изложенной логике – и масштаб решаемой проблемы, и степень влияния результатов проекта на реальную ситуацию могут быть незначительными, поэтому описанные подходы полезны при рассмотрении именно крупных и очень крупных проектов.

## 3. НАУЧНАЯ РАЗРАБОТКА КАК ОСНОВА МЕГАПРОЕКТА

Поставленная проблема обычно имеет варианты решения как с проведением, так и без проведения НИОКР. Обычно с выбором варианта связывают догоняющую или опережающую стратегию развития. В первом случае чаще осуществляется закупка готовых решений, что приводит к отставанию в уровне используемых технологий на одно-два поколения, но снимает риски, связанные с возможной неудачей в проведении НИОКР. Во втором случае происходит принятие рисков и затрат на проведение НИОКР в попытке выиграть глобальное конкурентное соревнование. Анализ того, на каких площадках идёт конкурентная борьба – глобальных или локальных рынках, – диктует логику развития и возможные пути решения выявленной проблемы [10].

В качестве примера можно рассмотреть подготовку к возможному военному противостоянию для крупных и небольших стран: в первом случае только разработка новых систем вооружений и защиты от них позволяет сохранять паритет, во втором можно закупать оружие у крупных стран и рассчитывать на удержание паритета только в локальных конфликтах. Как следствие, крупные страны предпринимают глобальные проекты с объёмом финансирования только одного проекта в несколько процентов ВВП [11; 12],



другие тратят на всю оборону на уровне одного процента ВВП в год, разумно считая, что в глобальном конфликте величина этих затрат никак не скажется на их безопасности.

Другой пример – импортозамещение, которое представляет из себя вынужденный вариант развития, основанный на разработке собственных научно-технических решений и отказе от подходов, основанных на догоняющем развитии. Оценка рисков, возникающих при разных вариантах решения, отличается при дружественном и недружественном международном окружении. В нашем случае санкции против России привели к необходимости изменения оценок по рискам, связанным с развитием, в том числе и научных исследований.

Далее мы рассматриваем случай, когда поставленная проблема не имеет простого решения в виде закупок готовых технологий или оборудования и в основе её решения должна лежать отечественная научно-техническая разработка, обеспечивающая конкурентные преимущества на российском и/или международном целевых рынках.

### **Оценка уровня НИОКР**

Оценка предлагаемых научно-технических решений должна базироваться на следующих посылах:

- имеющийся научный задел должен обеспечивать достижение практических результатов в разумные сроки;
- в результате выполнения работы должны быть разработаны и выведены на рынок конкретные продукты, технологии, услуги.

В крупных проектах уровень предлагаемых разработок должен обеспечивать, как правило, прорывной результат, обеспечивающий конкурентные преимущества на глобальных или как минимум локальных рынках, если выход на глобальные рынки заблокирован. Потенциальный срок сохранения конкурентных преимуществ должен обеспечивать возможность возврата вложенных в разработки средств.

Анализ опыта по оценке заявок на КНТП показывает, что их актуальность зачастую ограничивается масштабом одного предприятия и решает частные, а не стратегические задачи. Очень часто работы, поставленные в интересах одной производственной компании, базируются на повторной (многократной) продаже старых разработок с небольшими модификациями, не обеспечивающими глобальную конкурентоспособность.

### **Научные заделы по теме работы**

Ещё один аспект, требующий анализа при планировании научно-технического проекта, – наличие и глубина проработки заделов. Научно-исследовательский этап может быть достаточно длительным и плохо предсказуемым по конечным результатам, что может сильно влиять на успешность проекта в целом. Поэтому планирование реализации научно-технического проекта всё же лучше закладывать начиная не с идеи разработки, а при нали-

чии проверенных экспериментальных результатов. Как минимум это должен быть законченный прикладной НИР с экспериментальным образцом. Как показывает практический опыт, риски при запуске проектов с ниокровской составляющей разумны, если в крупной разрабатываемой системе реализуется не более 20% новых решений.

В модной нынче классификации по уровню готовности технологии разумное начальное состояние соответствует 5–6-му уровню. Соответственно, результатом реализации научно-технического проекта будет 9-й уровень готовности.

Следует отметить, что анализ научных заделов редко проводится должным образом. Очень часто даже весьма уважаемые организации вместо заделов приводят описание своего опыта работы в соответствующей области. Предыдущий опыт, безусловно, повышает доверие к проекту, но не отвечает на вопрос, с какого уровня готовности проект начнётся.

Одним из основных критериев оценки задела является анализ того, насколько он может обеспечить конкурентные преимущества разрабатываемой в проекте продукции на российском и/или международном целевых рынках. Для ответа на этот вопрос можно рекомендовать традиционное сравнение параметров разрабатываемого продукта с лучшими имеющимися на рынке продуктами, сопровождающееся оценкой срока, на котором конкурентное преимущество будет возможно удержать, а также анализом возникающих рисков, если срок сохранения конкурентного преимущества окажется меньше расчётного.

#### 4. РЕАЛИЗУЕМОСТЬ ПРОЕКТА

Обоснование реализуемости проекта – обычно наиболее слабо проработанный раздел научно-технических проектов. Подготовка инвестиционного (не научного) проекта – достаточно алгоритмизированный процесс, связанный с анализом ресурсов, которые необходимо привлечь для реализации проекта, с расчётом эффективности вложений. Отличие научно-технического проекта не только в том, что необходимо дополнительно проанализировать ресурсы на этапе НИОКР. Проблема связана не только с тем, что научные организации, спланировав ниокровский этап, плохо представляют планирование инвестиционного, дополнительной проблемой является анализ рисков, связанных с научно-исследовательской работой и особенно влиянием рисков на последующие инвестиционные этапы и этап реализации произведений продукции. Дополнительно к этому возникают риски, связанные с достаточно длительным сроком, предшествующим началу реализации продукции, разрабатываемой в проекте, – за время реализации проекта могут достаточно сильно поменяться экономические, политические и конъюнктурные условия на целевых рынках.

Как следствие отсутствия соответствующих компетенций, обоснование и обсуждение проектов ведётся формально, по сути в предположении, что проект уже согласован (одобрен неформально) и осталось только совершить

ритуальные действия по подготовке необходимых бумаг для чиновников, выделяющих финансирование на проект. Однако то, что приемлемо для небольших проектов, оказывается фатальным для крупных и мегапроектов.

В этой связи заметим, что с методической точки зрения анализировать следовало бы не только практику подготовки удачно реализованных проектов (как делается в большинстве учебников), но и неудачные – анализ того, по каким причинам они не были запущены. Такой анализ является более поучительным для тех, кто собирается заняться подготовкой своего проекта.

Одна из основных задач обоснования проекта – показать его реализуемость в заявленном масштабе. В частности, основная цель этого блока описания проекта – показать, что доступные ресурсы (кадровые, материальные, финансовые, организационно-управленческие) должны обеспечивать его успешное выполнение на всех этапах реализации.

### **Финансирование**

Оценка объёмов финансирования обычно не вызывает серьёзных вопросов. Часто объёмы финансирования завышаются на начальных этапах подготовки проекта и это вызывает серьёзные вопросы к компетенции разработчиков.

Другой возможной ошибкой является пропуск при начальной оценке каких-либо важных блоков работ. В одной из работ, направленных на разработку нового катализатора, в качестве индустриального партнёра выступал конечный его потребитель. При планировании проекта стороны забыли договориться с заводом-изготовителем катализатора, который должен был обеспечивать поставки. Понятно, что для освоения производства по новому технологическому процессу заводу также требовались финансовые ресурсы, которые не были предусмотрены в первоначальной смете.

### **Команда проекта**

Команда проекта должна быть способна обеспечить реализацию научно-технического проекта на всех его этапах, а не только исследовательском. Для этого в крупном проекте фактически нужно объединить две команды, обладающие разными компетенциями – в части проведения научных исследований и в части организации производства, – и обеспечить координацию между ними. Это дополнительная сложность крупного проекта, которая редко адекватно оценивается его разработчиками. Особенно это актуально для мегапроектов, реализация которых требует более серьёзных усилий по организации управления [1; 2].

Две составляющих команды мегапроекта часто имеют взаимно противоречащие интересы. Научная часть коллектива заинтересована в глубокой проработке новой технологии или продукции, инвестиционная часть команды заинтересована в максимальном упрощении проекта и снятии избыточных рисков, которые генерирует научная составляющая.

На практике одна из частей команды является доминирующей и это порождает перекосы проекта в одну или другую сторону. Если превалирует научная составляющая, могут возникнуть проблемы с практической реали-

зацией. Если инвестиционная – могут возникать проблемы с реализацией технологий и исправлением ошибок, связанных с недостаточной научной компетентностью при организации производства. Поэтому при анализе (и экспертизе) проекта составу команды, наличию компетенций по всем этапам реализации проекта следует уделять серьёзное внимание.

Очевидно, уровень компетенций для управления проектами разного масштаба (малые, средние, крупные) должен быть различным. Опыт управления можно оценить через масштаб ранее проведённых проектов – он должен соответствовать рассматриваемому, а также через количество проектов или через оценку общей стоимости ранее проведённых работ. Много мелких работ не обязательно дают компетенции в проведении средней или крупной работы. В качестве аналогии – даже большой опыт управления легковым автомобилем не всегда обеспечивает качественное управление большегрузным транспортом или карьерным самосвалом.

Следует отдельно подчеркнуть, что при анализе команды и ранее завершённых проектов следует учитывать опыт работы с точки зрения именно управления проектом, а не только опыт организации научных исследований. Другими словами, при анализе следует отдельно выделять компетенции руководителя проекта именно с точки зрения управленческих компетенций и опыта.

### **Материальные ресурсы**

Материальные ресурсы, привлекаемые для реализации проекта, должны обеспечивать как проведение научных исследований в планируемом объёме, так и организацию выпуска разработанной продукции. Обеспечение производства может включать переориентацию существующего производства на новую продукцию, модернизацию существующего или строительство нового производства.

На этапе формирования проекта сделать точный прогноз по затратам на новое производство бывает достаточно сложно и это составляет один из серьёзных рисков проекта. Обычный инструмент для такого анализа – технико-экономическое обоснование (ТЭО) проекта.

### **Технико-экономическое обоснование проектов**

ТЭО научно-технического проекта мало отличается по структуре от ТЭО обычного инвестиционного проекта. Специфические черты, которые нужно учитывать при планировании или экспертизе, связаны с более длительными сроками реализации за счёт дополнительного НИОКР-этапа.

Дополнительные сложности привносит наличие бюджетного финансирования. За счёт более длительных сроков проведения проекта с НИОКР-этапом снижаются его экономические показатели, но, с другой стороны, наличие бюджетного финансирования снижает кредитную нагрузку, если такое финансирование является безвозвратным, как это обычно практикуется по бюджетным НИОКР.

Соответственно, окупаемость проекта должна рассчитываться в нескольких вариантах. Естественно, оценивается общая окупаемость на полный объём финансирования. Дополнительно в качестве обоснования выделения бюджетных средств оценивается бюджетная окупаемость, которую можно рассчитывать, например, по сроку возврата стоимости бюджетного финансирования в бюджеты всех уровней за счёт налоговых платежей от продажи продукции или услуг, созданных в рамках проекта.

Ещё один специфический момент, связанный с научно-техническими проектами, – анализ рынков. С одной стороны, научные организации, как правило, не обладают компетенциями в этой сфере, с другой – если продукция, разрабатываемая в рамках проекта, является радикально новой, не имеющей аналогов или хотя бы заменителей на рынках, рассчитать перспективные объёмы продаж, цену и соответственно финансовые потоки можно только с большими погрешностями, что генерирует дополнительные риски при реализации проекта.

### **Ловушки при формировании ТЭО**

При формировании ТЭО научно-технического проекта авторы обычно не замечают многих нюансов, которые позволяют косвенно оценить степень проработанности ТЭО и проекта в целом. Как правило, это связано с тем, что ТЭО разрабатывают учёные, а не бизнесмены, хотя и во втором случае довольно часто можно встретить формально верное, но фактически показывающее слабую проработку описание. Все примеры, которые будут приведены ниже, иллюстрируют общие закономерности. Они позволяют достаточно хорошо выявить факторы, показывающие слабую проработку проекта.

**Количество рабочих мест.** Мало кто из разработчиков и научно-технических экспертов знает, что средняя выработка на одного человека в промышленности составляет 2–3 миллиона рублей на человека в год. Примерно такие же затраты приходятся на одного сотрудника при выполнении НИОКР. Если планируемые в проекте затраты на одного разработчика сильно превышают указанные цифры, это может говорить о завышении стоимости НИОКР либо о недостаточности привлекаемых научных кадров для выполнения работ.

**Удельная производительность.** Если в проекте выработка на новом производстве существенно превышает указанные выше цифры (точнее, нужно говорить о значительном превышении средней выработки в рассматриваемой отрасли), это может указывать на возможные проблемы в кадровом обеспечении либо на завышенные показатели при оценке производства (например, не учтены простои, время на ремонт, технологические простои и т. п.). В любом случае это требует более внимательного анализа соответствующих разделов обоснования проекта.

**Фондоотдача.** Если объём выпуска продукции в год многократно превышает объём планируемых инвестиций, это также может говорить об ошибках в обосновании. В каждой отрасли существуют средние показатели фондоотдачи (отношение объёма продукции к величине основных фондов), и если

в проекте этот показатель (весьма редко рассчитываемый при обосновании проекта) сильно отличается от среднего, – это также повод разобраться с причиной таких отклонений.

**Стоимость продукции.** Достаточно часто при оценке рентабельности берётся максимальная цена аналогичной продукции на рынке. Если новое производство планируется для работы на уже существующем рынке, то новую продукцию на начальном этапе продаж обычно предлагают с дисконтом. Следует также учитывать, что цена у конечного потребителя включает величину логистических затрат, оплаты услуг посредников, стоимость организации гарантийного и послегарантийного обслуживания и т. п. Если учесть эти факторы, то окупаемость проекта может занять больше времени, чем рассчитано в обосновании.

**Доля на рынке.** Наконец, следует учитывать, что на рынке существует конкуренция и получение слишком большой доли на конкурентном рынке может занять достаточно длительное время.

Если проводить оценку для мирового рынка, то обычно высокотехнологичная продукция российского производства редко занимает на нём более 1–3%. Это также может дать ориентиры для оценки обоснованности некоторых экономических показателей проекта.

### Оценка рисков научно-технического проекта

Оценка рисков проекта – это стандартный раздел практически любого ТЭО. Степень и глубина проработки этого раздела также много говорит о профессионализме инициатора проекта и, соответственно, о степени, в которой можно доверять приведённым в обосновании данным.

Специфические риски научно-технического проекта по сравнению с обычным инвестиционным связаны с проведением НИОКР. Основной риск – недостижение запланированных показателей разработки, что может сделать производство менее рентабельным или убыточным. Обычно снижение таких рисков предлагают обосновывать опытом работы коллектива, наличием соответствующих заделов. Однако в соответствующих разделах (см. выше) конкретные данные, позволяющие оценить соответствующие факторы, не всегда присутствуют.

Второй фактор риска, связанный с НИОКР, – возможное увеличение общих сроков работы. Анализ выполнения НИОКР показывает, что задержки по срокам достижения запланированных результатов – это скорее правило, чем исключение. К сожалению, этот показатель оценить может только эксперт, близко знакомый с соответствующей областью, и при общем экспресс-анализе такие риски оценить практически невозможно.

Риск вывода на рынок радикально новой продукции – это стандартный блок анализа в маркетинговых исследованиях, но в научно-технических проектах он требует более внимательной проработки, поскольку существенно новая продукция может не найти своего покупателя либо стоимость новой продукции даже при улучшенных потребительских свойствах может оказаться непривлекательной для потребителя. Если проект готовит научная

организация, вопросы маркетинговой проработки обычно остаются в стороне и это несёт дополнительные риски для проекта в целом.

Специфика крупных мегапроектов с точки зрения анализа рисков состоит в том, что вероятность неудачи по каждому виду рисков может быть существенно выше, чем для небольшого проекта. Как следствие, сводная вероятность неудачи может выйти за пределы разумного допустимого уровня. Защита от рисков в этом случае может идти по двум направлениям: первое – это более глубокая проработка исходной информации с целью снижения неопределённости по отдельным факторам, второе – проведение дополнительных работ, фиксирующих факторы, по которым имеется неопределённость, например, проведение дополнительных научно-исследовательских работ с целью уточнения требований к выходным показателям разрабатываемой продукции.

В качестве общего вывода – можно утверждать, что экспертиза научно-технического проекта представляет собой работу по выявлению и оценке рисков. Формулировка вопросов экспертам в логике оценки рисков по обеспечению ресурсами, соблюдению сроков работы сводят постановку задачи для эксперта к логике принятия решения о выделении средств на проект ЛПР.

## 5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изложенная методика акцентирует внимание на специфике обоснования крупных проектов: для них приходится готовить большой объём информации, к качеству подготовки исходных данных и их полноте предъявляются более жёсткие требования. Как следствие, это влечёт значительные трудозатраты при подготовке проекта и требует соответствующего финансового обеспечения. Эти факторы часто требуют привлечения к работе более квалифицированных специалистов по обоснованию проектов, чем имеются в научных организациях.

Для реализации мегапроектов необходим также иной уровень привлекаемых научных заделов. Для успеха недостаточно рутинных научных результатов, которые получаются из регулярного выполнения небольших проектов. Для реализации мегапроекта требуются либо прорывная научная идея, которая может обеспечить конкурентные преимущества разрабатываемых объектов на достаточно длительный срок, либо – при отсутствии заделов – привлечение специалистов для сбора и анализа перспективных идей по решению поставленной проблемы. Это также выходит за рамки действующей логики по формированию проектов, которая сложилась к настоящему времени, но диктуется сложившейся ситуацией, связанной с ограничением доступа российских предприятий к продукции и технологиям, поставляемым зарубежными поставщиками.

Крупная проблема, лежащая в основе мегапроекта, обычно не может быть решена усилиями отдельного предприятия и с использованием ресурсов только этого предприятия. Задача привлечения ресурсов становится одной из важнейших задач управления проектом. При этом следует учитывать, что

административных ресурсов одной научной организации или производственного предприятия также часто не хватает для организации соответствующей кооперации.

Игнорирование или непонимание этих факторов, снижение требований к качеству проработки проекта, по-видимому, и объясняют сравнительно низкий коэффициент полезного действия при подготовке и обсуждении комплексных программ и проектов.

## Приложение 1

### МЕТОДИКА ВЫЯВЛЕНИЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ

#### Основные задачи при выявлении и анализе проблемных вопросов

1. Определить объект для анализа (социально-экономическую проблему).
2. Подготовить описание объекта, для которого проводится проработка.  
Вариант формата описания объекта анализа:
  - экономический статус объекта;
  - структура объекта;
  - используемые ресурсы;
  - выходная продукция;
  - ситуация на рынке(ах).
3. Формирование списка возможных проблем:
  - проблемы, связанные со структурой;
  - проблемы, связанные с используемыми ресурсами;
  - проблемы, связанные с продукцией;
  - проблемы, связанные с выходом на рынки;
  - обсуждение проблем;
  - ранжирование проблем;
  - выявление научно-технической составляющей в решении выявленных проблем;
  - решение о целесообразности формирования научно-технической программы;
  - формирование списка научно-технических проблем для дальнейшей проработки.
4. Анализ ситуации в области научно-технического развития (по каждой из выделенных научно-технических проблем):
  - анализ состояния дел – средние/лучшие показатели;
  - экономические показатели планируемой к разработке продукции и их зависимость от научно-технических показателей;
  - научные коллективы и их рейтинги (по научным направлениям/задачам);
  - научно-технические заделы – потенциальный уровень разработок;
  - научно-технические риски (по направлениям).



## 5. Результаты анализа (в формате целевого инструмента – КНТП, ФНТП, ВИП ГЗ, ...)

### 5.1. Аналитическая записка – Основные данные:

- основные проблемы – актуальность работы;
- основные научно-технические направления, которые могут повлиять на решение выделенных проблем;
- перспективные результаты и возможная степень решения экономических проблем;
- имеющиеся заделы – перспективы и риски их развития.

### 5.2. Формулировка программы для дальнейшей проработки:

- название;
- цель;
- актуальность;
- основные направления/мероприятия программы;
- основные исполнители научно-технических работ;
- оценка необходимых ресурсов и сроков выполнения работ;
- прочие участники – индустриальные партнеры, ФОИВ, госкомпании, и др.

### 5.3. Техническое задание на разработку программы.

#### Основные документы, подготовленные по результатам работы

1. Техническое задание на разработку программы.
2. Аналитическая записка.
3. Рекомендации по доработке ситуации с исходными данными.

#### Этапы выполнения работы

1. Определение объекта оптимизации.
2. Сбор информации.
3. Анализ информации.
4. Разработка вариантов научно-технического обеспечения.
5. Обсуждение вариантов научно-технического обеспечения.
6. Доработка вариантов по результатам обсуждения.
7. Выбор варианта научно-технического обеспечения для формирования КНТП.
8. Подготовка и согласование ТЗ на разработку КНТП.

#### СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Ганиева И. А. Проектный и процессный подходы в науке / И. А. Ганиева, Г. В. Шепелев // Управление наукой: теория и практика. 2023. Т. 5, № 1. С 33–51. DOI 10.19181/smtp.2023.5.1.2. EDN CDJZZN.

2. Ганиева И. А., Мартынюк Г. В., Шепелев Г. В. Проектный и процессный подходы в науке Обзор крупных проектов / И. А. Ганиева, Г. В. Мартынюк, Г. В. Шепелев //

Управление наукой: теория и практика. 2023. Т. 5, № 2. С. 30–48. DOI 10.19181/sntp.2023.5.2.3. EDN HVOGNV.

3. *Campbell C. A. The One-Page Project Manager for Execution: Drive Strategy and Solve Problems with a Single Sheet of Paper* / С. А. Campbell, М. Campbell. 2nd ed. Wiley, 2012. 210 p.

4. *Ярошенко Ф. А. Р2М. Управление инновационными проектами и программами. Теория и практика применения* / Ф. А. Ярошенко, С. Д. Бушуев, Х. Танака. СПб. : Профессиональная литература, АйТи-Подготовка, 2013. 320 с.

5. *Боронина Л. Н. Основы управления проектами* / Л. Н. Боронина, З. В. Сенук. Екатеринбург : Изд-во Уральского ун-та, 2015. 112 с.

6. Руководство к своду знаний по управлению проектом (Руководство РМВОК). 6-е изд-е. Newtown Square, PA : Project Management Institute, 2017.

7. Опыт и уроки подготовки КНТП «Чистый уголь – Зеленый Кузбасс» / И. А. Ганиева, Г. В. Шепелев, П. М. Бобылев и др. // Уголь. 2022. № 11. С. 17–24. DOI: 10.18796/0041-5790-2022-11-17-24.

8. *Шепелев Г. В. О подходах к экспертной оценке эффективности научных исследований* // Управление наукой: теория и практика. 2022. Т. 4, № 4. С. 25–47. DOI 10.19181/sntp.2022.4.4.2. EDN PKZMUL.

9. *Шепелев Г. В. О подходах к формированию региональной системы научно-технической экспертизы* / Г. В. Шепелев, И. А. Ганиева, Г. В. Мартынюк // Управление наукой: теория и практика. 2022. Т. 4, № 4. С. 48–64. DOI 10.19181/sntp.2022.4.4.3. EDN OYJENR.

10. *Шепелев Г. В. Наука в системе экономики* // Управление наукой: теория и практика. 2020. Т. 2, № 3. С. 70–90. DOI 10.19181/sntp.2020.2.3.4. EDN FDMBMD.

11. *Визгин В. П. Уроки истории советского атомного проекта* // Управление наукой: теория и практика. 2019. Т. 1, № 2. С. 145–163. DOI 10.19181/sntp.2019.1.2.9. EDN NIDQCD.

12. *Севрюк Н. А. Разработка и реализация атомных проектов СССР и США : 1939–1949 гг. : автореферат дис. ... канд. ист. наук : 07.00.02* / Челябинский гос. ун-т. Челябинск, 2005. 21 с.

*Статья поступила в редакцию 13.03.2023.*

*Одобрена после рецензирования 16.04.2023. Принята к публикации 28.06.2023.*

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Ганиева Ирина Александровна** *ikolesni@mail.ru*

Доктор экономических наук, директор, Научно-образовательный центр «Кузбасс», Кемерово, Россия

AuthorID РИНЦ: 504345

**Шепелев Геннадий Васильевич** *shepelev-2@mail.ru*

Кандидат физико-математических наук, ведущий специалист, Научно-образовательный центр «Кузбасс», Кемерово, Россия

AuthorID РИНЦ: 567080

DOI: 10.19181/smtp.2023.5.3.5

## PROJECT APPROACH IN THE ORGANIZATION OF SCIENTIFIC RESEARCH. METHODOLOGY FOR THE FORMATION OF LARGE PROJECTS

Irina A. Ganieva<sup>1</sup>, Gennady V. Shepelev<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Research and Academic Centre “Kuzbass”, Kemerovo, Russia

**For citation:** Ganieva, I. A. and Shepelev, G. V. (2023). Project Approach in the Organization of Scientific Research. Methodology for the Formation of Large Projects. *Science Management: Theory and Practice*. Vol. 5, no. 3. P. 52–71. DOI 10.19181/smtp.2023.5.3.5.

**Abstract.** Based on the analysis of project and process approaches to the management of the scientific sector and the analysis of large scientific and technical projects carried out in previous articles, a methodology for substantiating large scientific and technical projects (megaprojects) has been developed. The issues of identifying socio-economic problems and problems of individual enterprises that can become the basis for the formation of scientific and technical projects are considered. A methodology has been developed for the preparation of large projects based on them, including: justification of the relevance of scientific and technical projects; requirements for the scientific reserve, analysis of the completeness of the resources involved in the implementation of the work; approaches to the development of feasibility studies, including analysis of some errors in its formation; approaches to risk analysis of megaprojects.

**Keywords:** project and process approach to management, large scientific and technical projects, complex scientific and technical programs and projects, KNTP, federal scientific and technical programs, FNTF, management of the scientific sector

**Acknowledgment:** The work was carried out with the support of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation, Agreement No. 075-10-2022-115 dated 28.09.2022 “Development and implementation of an effective management system for research, innovation, production and launch of new products on the basis of scientific and industrial partnership of scientific and educational organizations and real business”.

### REFERENCES

1. Ganieva, I. A. and Shepelev, G. V. (2022). Project and Process Approaches in Science. *Science Management: Theory and Practice*. Vol. 5, no. 1. P. 33–51. DOI 10.19181/smtp.2023.5.1.2. EDN CDJZZN.
2. Ganieva, I. A., Martinyuk, G. V. and Shepelev, G. V. (2023). Project and process approaches in science. Overview of large scientific and technical projects. *Science Management: Theory and Practice*. Vol. 5, no. 3. P. 30–48. DOI 10.19181/smtp.2023.5.2.3. EDN HVOGNV.

3. Campbell, C. A. and Campbell, M. (2012). *The One-Page Project Manager for Execution: Drive Strategy and Solve Problems with a Single Sheet of Paper*. 2nd ed. Wiley. 210 p.
4. Yaroshenko, F. A., Bushuev, S. D. and Tanaka H. (2013). *R2M. Upravlenie innovatsionnymi proektami i programmami. Teoriya i praktika primeneniya* [P2M. Management of innovative projects and programs. Theory and practice of application]. St. Petersburg: Professional literature, IT Training. 320 p. (In Russ.).
5. Boronina, L. N. and Senuk Z. V. (2015). *Osnovy upravleniya proektami* [Fundamentals of project management]. Ekaterinburg: Ural Federal University publ. 112 p. (In Russ.).
6. *A guide to the project management body of knowledge* (2017). 6th ed. Newtown Square, PA: Project Management Institute.
7. Ganieva, I. A., Shepelev, G. V., Bobylev, P. M. and Petrik, N. A. (2022). Experience and lessons learned in preparing the “Clean coal – green Kuzbass” integrated scientific and technical project. *Ugol' = Russian Coal Journal*. No. 11. P. 17–25. DOI 10.18796/0041-5790-2022-11-17-25. (In Russ.).
8. Shepelev, G. V. (2022). On Expert Evaluation of the Scientific Research Effectiveness. *Science Management: Theory and Practice*. Vol. 4, no. 4. P. 25–47. DOI 10.19181/sntp.2022.4.4.2 (In Russ.).
9. Shepelev, G. V., Ganieva, I. A. and Martinyuk, G. V. (2022). On Approaches to the Formation of a Regional System of Scientific and Technical Expertise. *Science Management: Theory and Practice*. Vol. 4, no. 4. P. 48–64. DOI 10.19181/sntp.2022.4.4.3 (In Russ.).
10. Shepelev, G. V. (2020). Science and economy interrelation. *Science Management: Theory and Practice*. Vol. 2, no. 3. P. 70–90. DOI 10.19181/sntp.2020.2.3.4 (In Russ.).
11. Vizgin, V. P. (2019). Some lessons from history of the Soviet atomic project. *Science Management: Theory and Practice*. Vol. 1, no. 2. P. 145–163. DOI 10.19181/sntp.2019.1.2.9.
12. Sevryuk N. A. (2005). *Development and implementation of nuclear projects of the USSR and the USA: 1939–1949*. Abstract of the dissertation for the degree of Candidate of Historical Sciences. Chelyabinsk. 21 p. (In Russ.).

The article was submitted on 13.03.2023.

Approved after reviewing 16.04.2023. Accepted for publication 28.06.2023.

## INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

### **Ganieva Irina** *ikolesni@mail.ru*

Doctor of Economics, Director, Research and Academic Centre «Kuzbass», Kemerovo, Russia  
AuthorID RSCI: 504345

### **Shepelev Gennady** *shepelev-2@mail.ru*

Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Leading specialist, Research and Academic Centre «Kuzbass», Kemerovo, Russia  
AuthorID RSCI: 567080