

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОЕКТНОЙ МЕТОДОЛОГИИ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ  
ОПЫТНО-КОНСТРУКТОРСКИХ РАБОТ ИННОВАЦИОННОГО ХАРАКТЕРА\*****Сергей Николаевич ЯШИН<sup>а,\*</sup>, Алексей Андреевич ИВАНОВ<sup>б</sup>, Надежда Дмитриевна ИВАНОВА<sup>с</sup>**

<sup>а</sup> доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой менеджмента и государственного управления, Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, Нижний Новгород, Российская Федерация  
jashinsn@yandex.ru

<sup>б</sup> кандидат экономических наук, доцент кафедры менеджмента и государственного управления, Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, Нижний Новгород, Российская Федерация  
alexey.iff@yandex.ru

<sup>с</sup> кандидат экономических наук, доцент кафедры экономической теории и эконометрики, Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева, Нижний Новгород, Российская Федерация  
lavrentievan@yandex.ru

\* Ответственный автор

**История статьи:**

Получена 08.08.2017  
Получена в доработанном  
виде 08.09.2017  
Одобрена 15.09.2017  
Доступна онлайн 16.10.2017

УДК 658.5

JEL: L64, O30, O32

**Ключевые слова:**

энергоресурс, регион,  
контроль, эколого-  
экономический аудит

**Аннотация**

**Тема.** Комплексность и интернациональный характер разработок, многоаспектность решаемых в ходе научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ задач заставляют совершенствовать применяемые методологические подходы и принципы. В статье это предлагается сделать с помощью проектного подхода.

**Цели.** Обоснование возможности применения перспективных инструментов теории управления к научно-техническим разработкам инновационного характера.

**Методология.** В процессе изучения и применения проектной методологии использовались общенаучные методы исследований, а также методы попроцессной калькуляции затрат, сетевого моделирования, оценки рисков, рейтингования и пр.

**Результаты.** Выявлены специфика научно-технических проектов с точки зрения системного подхода, а также проблемы, возникающие в ходе управления инновационными проектами. Практическая апробация осуществлена на примере проекта опытно-конструкторских работ по созданию инновационного радиоэлектронного оборудования. Обоснованы подход к планированию работ, метод моделирования процессов, выбор системы калькуляции затрат и ценообразования. Особое внимание уделено планированию рисков составляющей проекта и коммуникациям.

**Выводы.** Для планомерного и эффективного развития научно-технических и исследовательских работ на российских предприятиях необходимо применение перспективных подходов к управлению, в том числе проектного. Реализация подобного подхода требует проработки не только количественных аспектов планирования и проектирования работ, но и качественных (стадии жизненного цикла продукции, отраслевого анализа, коммуникативной составляющей). Исключительно важны процессы планирования и управления рисками при реализации дорогостоящих научно-технических проектов, а также использование одновременно нескольких методик оценки.

© Издательский дом ФИНАНСЫ и КРЕДИТ, 2017

**Для цитирования:** Яшин С.Н., Иванов А.А., Иванова Н.Д. Использование проектной методологии при выполнении опытно-конструкторских работ инновационного характера // Финансовая аналитика: проблемы и решения. – 2017. – Т. 10, № 10. – С. 1115 – 1130.  
<https://doi.org/10.24891/fa.10.10.1115>

Обострение социально-политической ситуации в мире и экономических условий в нашей стране усиливает внимание ученых и практиков к вопросам грамотного распределения ограниченных различных ресурсов в целях создания конкурентных преимуществ и инновационного развития российской экономики, обеспечения высокого престижа государства, а также безопасности общества в целом.

Актуальность представленной тематики определяется и тем, что только при высоком качестве организации и управления научно-исследовательскими разработками и опытно-конструкторскими работами (ОКР) возможно достижение успешного результата на приемлемом уровне затрат в пределах выделенных инвестиций.

Последнее вкупе с умелой коммерциализацией результатов НИОКР должно обеспечить любому предприятию высокую конкурентоспособность и нормальное функционирование.

Комплексный и международный характер разработок, многоаспектность решаемых в ходе современных НИОКР задач в условиях скудного финансирования исследовательских групп заставляют постоянно совершенствовать применяемые методологические подходы и организационные алгоритмы с учетом новейших достижений науки и практики управления.

Предъявляемые к НИОКР требования – четкое определение целевого результата и момента его достижения, сокращение сроков и ресурсных затрат – выделяются в теории управления как ключевые характеристики проекта, что позволяет рассматривать проектный подход в сфере НИОКР, а также применять термин «управление научно-исследовательским проектом».

Методологические основы управления проектами были заложены в 1950-х гг. в США, рассмотрены в работах как зарубежных ученых (PMBOK<sup>1</sup>, Q.W. Fleming [1], H. Kerzner [2], R.L. Kliem и др. [3]), так и российских

(В.Н. Бурков и др. [4], И.И. Мазур и др. [5], М.Л. Разу и др. [6], В.И. Воропаев и др. [7], И.Л. Туккель и др. [8], С.Н. Яшин [9]).

Существует большое количество трактовок термина «проект» и сфер их применения от науки до культуры, и в большинстве из них отмечаются такие признаки проекта, как наличие взаимосвязанного комплекса целей, координированного плана действий, временных и прочих ресурсных ограничений, а также новизны как обязательного элемента.

Данные характеристики присущи и НИОКР. Причем управление научно-техническими разработками связано со значительной степенью неопределенности и сложностью применения традиционных методов планирования и контроля. Для таких работ характерны уникальность, зависимость результата от творческого потенциала участников и вдохновения, что не позволяет точно определить отдельные количественные параметры проекта, а также сопутствующие неконтролируемые эффекты, в том числе синергетический.

В данной статье в связи с особенностями научного проекта основное внимание будет уделено именно конструкторской составляющей разработок.

В соответствии с определением проекта, данным В.Н. Бурковым и Д.А. Новиковым [4], «научно-технический проект (проект ОКР) – ограниченный во времени целенаправленный процесс создания, испытания, развития и внедрения нового знания или технологии с установленными требованиями к качеству результатов, возможными рамками расхода средств и ресурсов».

Основным критерием успешного завершения проекта является достижение всех намеченных целей при соблюдении установленных сроков и бюджета. Однако соответствовать этому критерию могут отнюдь не все проекты и их руководители.

Можно выделить общие для разных научно-технических проектов с инновационной

\* Статья подготовлена при финансовой поддержке Российского гуманитарного научного фонда. Грант № 15-02-00102а.

<sup>1</sup> A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide). USA, Project Management Institute (PMI), 2000, 216 p.

составляющей причины случающихся неудач при реализации:

- низкое обеспечение проекта ресурсами и (или) их неэффективное использование;
- неполная оценка неопределенностей и игнорирование рисков;
- просчеты при определении сроков или графика реализации;
- недостаточно четкое планирование работ;
- ошибки при формулировании целей;
- неэффективная организация взаимодействия между участниками (как правило, в рамках устаревшего тейлоровского функционально ориентированного подхода);
- разобщенность команды проекта, отсутствие командного духа;
- кардинальные изменения целей и других ключевых показателей в ходе реализации проекта [10].

Текущая внешнеполитическая и экономическая ситуация в России (введение санкций и участие в военных конфликтах) с общей тенденцией применения в отечественных корпорациях перспективных методов экономики и менеджмента привели к неоднозначной ситуации и на внутреннем рынке радиоэлектроники (на примере предприятия этой отрасли инновационного характера будут рассмотрены особенности реализации проектной методологии).

С одной стороны, после введения экономических запретов требовалась переориентация производств с зарубежных поставщиков сырья, комплектующих и технологического оборудования на отечественных, а также поиск новых клиентов и рынков сбыта, сопровождавшийся задержкой платежей по новым контрактам и негативными изменениями в законодательстве о гособоронзаказе.

С другой стороны, объем российского рынка радиоэлектронной продукции по итогам прошлого года вырос на 13,7%, до 3 300 млрд руб., объем экспорта увеличился сразу на

81,5% и достиг 3,3 млрд долл. США (преимущественно военного назначения). При этом отечественный рынок представлен как крупными, так и малыми и средними успешными инновационными компаниями.

В 2016 г. авторский коллектив принимал участие в совместном научно-исследовательском проекте нескольких инновационных компаний и научно-производственных объединений по разработке имитатора бортового вооружения под названием «Учебный прицельный комплекс» (УПК) для выработки навыков ведения воздушного боя (*табл. 1*).

В современных условиях подготовка военных летчиков – дорогостоящий процесс. В российских центрах подготовки летного состава обучение проводится как с помощью наземных тренажеров, имитирующих условия полета и боевого применения вооружений, так и в ходе воздушной подготовки.

Стоимость современных иностранных имитаторов систем управления вооружением может достигать в серийном производстве одного миллиона долларов. Одной из основных проблем, сопровождающих подготовку летного состава, является то, что без применения столь дорогостоящих иностранных или дешевых, но устаревших отечественных имитаторов невозможно обойтись. Реальное же использование ракетно-пушечного вооружения в ходе воздушной подготовки невозможно по соображениям безопасности.

На предпроектном этапе при участии авторского коллектива и компании – разработчика AERO была выявлена еще одна возможность применения разрабатываемого комплекса – спортивная. Так, все большую популярность в авиации общего назначения завоевывают проводимые среди летчиков-любителей и профессионалов соревнования, имитирующие воздушные бои. Однако применяемая сегодня техника определения факта поражения цели на летательных аппаратах несовершенна. Поэтому УПК должен не только заинтересовать московские аэроклубы, но и позволить производителям выйти на зарубежные рынки.

В соответствии с проектным подходом и его методологией разработка плана управления проектом создания УПК включала в себя целую группу взаимосвязанных процессов планирования (*рис. 1*) с обязательной рисковой компонентой. Сложность и уникальность разработки осложняло применение традиционных способов планирования и управления при координировании времени выполнения работ, определении ресурсов и прочего на основе простейших моделей типа ленточных или цикловых графиков.

Кроме того, отсутствовали нормативы сроков на выполнение отдельных работ по проекту. Поэтому требовалось построение динамической модели на основе сетевого планирования и управления с помощью специализированного программного обеспечения.

В связи с ограниченностью финансирования значительное внимание было уделено обоснованию путем укрупненной калькуляции величины затрат на выполнение проекта. При этом для повышения качества планирования и последующего план-факторного анализа мы отказались от традиционного подхода к начислению затрат (в том числе общепроизводственных и общехозяйственных) по цеховому принципу и применяли ABC-подход к калькуляции (*рис. 2*) в соответствии с этапами проекта.

В качестве метода ценообразования в рамках данного проекта был выбран наиболее универсальный метод полных издержек (поглощения), когда цена назначается исходя из полной себестоимости и процента прибыли. Последний, согласно принятой на авиационном рынке практике, составлял 85% от себестоимости работ, в том числе 12% – на гарантийное обслуживание. Таким образом, окончательная цена УПК с учетом особенностей и ожиданий рынка сбыта, а также принятого метода ценообразования составила чуть более 2,5 млн руб.

Особое внимание при планировании работ по теме «Учебный прицельный комплекс» было уделено оценке влияния рисковой составляющей на результаты реализации инновационного проекта. По О.А. Дмитриеву

[11], с позиции финансового менеджмента каждый инновационный проект является инвестиционным, поэтому присущая ему высокая степень неопределенности и риска оказывает существенное влияние на устойчивое и успешное развитие бизнеса в целом, а также требует формирования подсистемы риск-менеджмента, адаптированной к специфике разработок и обеспечивающей оперативность выявления факторов риска и оценки возможных потерь по основным этапам научно-технического проекта [12].

Для рассматриваемого проекта риск был определен как возможность потерь компании АЕРО, выраженных в виде прямых убытков либо перерасхода средств по основным этапам ОКР.

Таким образом, был составлен и апробирован укрупненный план мероприятий по управлению рисками проекта ОКР, который может быть применен в иных проектах инновационного характера.

1. Классификация рисков с точки зрения управления проектами включает в себя те риски и их источники, которые возникают на уровне предприятия [13], поэтому были выбраны процедуры проектного управления, рекомендуемые стандартом PMBOK для планирования (управления) рисками.
2. В качестве системы оценок риска и его последствий выбрана методика, предлагаемая разработчиками MSF<sup>2</sup>, а также критерии сравнительной оценки, приводимые М.Л. Разу [6].
3. На этапе качественной оценки рисков предложены дополнительные балльные системы, используемые Industrial Research Institute для управления НИОКР [14] и предлагаемые рейтинговым агентством «Эксперт» [15].
4. Помимо определения ожидаемой величины риска (количественная оценка) был рассчитан возможный ущерб от воздействия тех или иных негативных факторов

<sup>2</sup> MSF Risk Management Discipline. *White Paper*, 2002. Microsoft Corporation.



с разработкой индивидуального рейтинга рисков.

5. На основе полученных оценок была выбрана стратегия поведения (избегание, сдерживание или ослабление риска) [16] и подход к реагированию<sup>3</sup>.

Для реализации описанной методики был подготовлен «сырой» список внутренних и внешних рисков проекта (*табл. 2*), далее часть рисков была деактивирована аналитическими и организационно-управленческими путями и трансформирована в главную таблицу рисков (*табл. 3*)<sup>4</sup>.

С учетом шкалы вероятностей риска MSF<sup>5</sup> в таблице главных рисков (см. *табл. 3*) проведено численное оценивание на основе словесной формулировки возможности возникновения той или иной неблагоприятной ситуации в ходе реализации проекта УПК.

В работе [14] Дж. Дэвис и А. Фасфелд предлагают иную версию качественных оценок успеха (провала) инновационных проектов. Она предполагает применение так называемых закрепленных (anchored) шкал IRI для определения вероятности технического и коммерческого успеха на основе оценок экспертов с учетом весов частных факторов.

Оценка в пять баллов соответствует вероятности успеха 0,85–0,9; в один балл – вероятности менее 0,1. Пример результатов анализа коммерческого риска ОКР по теме «Учебный прицельный комплекс» приведен в *табл. 4*.

Интерпретируя полученные результаты, можно сказать: вероятность коммерческого успеха в реализации УПК с учетом состояния рынка сбыта оценивается на уровне 62–64%. При этом вероятность технического успеха оценена на уровне 73%. Стоит отметить, что в целом по отрасли, где результаты 60%

разработок вообще не попадают на рынок, полученные оценки считаются значимыми.

Качественный анализ инновационного риска по основным этапам научно-технического проекта на основании балльной методики, предлагаемой рейтинговым агентством «Эксперт» [15], позволил определить вероятность суммарного инновационного риска на уровне менее 0,05 (незначительная вероятность). Это означало, что с точки зрения рейтингового агентства, влияние инновационных рисков на ход реализации проекта ОКР практически незаметно, и при обращении с подобным проектом к банковским экспертам может быть получен кредит на проведение ОКР, что особенно важно в условиях ужесточения требований финансовых организаций к кредитруемым лицам.

Далее на основании выбранной шкалы воздействия риска [15] была произведена словесная сравнительная оценка по каждому виду риска (как произведение вероятности риска на его угрозу или воздействие) и приоритизация. Таким образом, элементы таблицы главных рисков были ориентированы по убыванию ожидаемой величины рисков (*табл. 5*).

Оценка последствий действия всех рисков в совокупности на проект в денежном выражении попадает в зону допустимого риска, в пределах которой проведение ОКР сохраняет экономическую целесообразность, то есть потери имеют место (268 600 руб. – 14% от себестоимости ОКР), но они меньше расчетной прибыли от результатов работ – 700 тыс. руб.

Аналогичным образом была произведена оценка и приоритизация рисков проекта применительно к влиянию на содержание работ и качество конечного инновационного продукта (*табл. 6*). Представленный рейтинг наглядно отражает специфику научно-технических проектов инновационного характера в области радиоэлектроники: наиболее значимыми являются факторы, непосредственно влияющие на конечный результат разработки (технические и

<sup>3</sup> Иванова Н.Д., Фролова М.М. Планирование опытно-конструкторских работ / Региональные проблемы экономики и менеджмента: м-лы науч.-практ. конф. Н. Новгород: НГТУ, 2007. С. 190–192.

<sup>4</sup> MSF Risk Management Discipline. *White Paper*, 2002. Microsoft Corporation.

<sup>5</sup> Там же.

организационные группы рисков), а вопросы финансирования отходят на второй план.

Попадание в первую пятерку внешних природных рисков обусловлено тем, что неотъемлемой частью ОКР являются натурные испытания, условия проведения которых и результат во многом определяются погодными условиями в районе аэродрома.

Срединное положение рисков взаимодействия с внешними участниками проекта объясняется подключением контрагентов к разработке важных элементов и систем УПК, а также условиями финансирования.

Значимые с точки зрения качества и содержания технологические риски заняли только седьмую позицию, что объясняется серьезным изучением проектной группой научно-технической информации, наличием к моменту запуска проекта собственных наработок и опыта командного труда.

Основная цель планирования рисков инновационного проекта – выбор стратегии управления главными рисками и разработка детальных планов в одном из пяти вариантов поведения: избегание, сдерживание, ослабление, передача риска третьей стороне и уклонение от риска [16, 17].

Первые четыре варианта являются затратными, и «только когда удастся увернуться от риска, это делается бесплатно». Т. Листер в работе [16] также пишет: «Если вы такой везунчик, что способны увернуться от пули, то это вам и впрямь дается даром. Например, <...> вы опасались, что поставщик запоздает, а он все сдал в срок; вы опасались, что пользователи отвергнут ваш интерфейс, но они согласились <...> Несмотря на счастливый конец, вы на самом деле не осуществляли управления риском».

Специфика инновационных проектов и значимость их результатов не позволяют уклоняться от управления рисками. Принятие главных угроз означает, что команда проекта не будет менять плана ОКР и вырабатывать каких-либо специфических способов борьбы с нежелательными факторами, а будет действовать по ситуации.

Пассивность принятия рисков не исключает применения командой стратегий реагирования. Их них было избрано сдерживание всего набора рисков посредством определения в бюджете проекта суммы, достаточной, чтобы заплатить за риск, если он наступит. Таким образом, в соответствии с *табл. 7* в бюджет ОКР дополнительно было заложено 16% от себестоимости УПК (порядка 400 тыс. руб.).

Применяя проектный подход к управлению научно-техническими разработками, нельзя забывать про проектную коммуникацию как внутри команды, так и за ее пределами. В соответствии с рекомендациями РМВОК была описана система коммуникаций для проекта УПК (*табл. 7, 8*).

Кроме того, коммуникационная составляющая предполагает закрепление исполнителей, ответственных за процесс, периодичность и состав формируемой отчетности (результаты исследований, экспертные заключения, а также отклики и замечания сторонних лиц и организаций) на отдельных этапах работ.

Например, руководитель проекта непрерывно контролирует ход выполнения ОКР и готовит отчеты: текущие (по плану проекта) и итоговый. Главный бухгалтер следит за своевременной подготовкой и оформлением финансовых отчетов в соответствии с требованиями законодательства и заказчика.

Таким образом, в результате взаимодействия авторов статьи и команды компании AERO были получены всестороннее описание и детальный динамический план реализации ОКР на основе проектного подхода к управлению.

Подведем основные итоги исследования проблемы управления опытно-конструкторскими работами инновационного характера.

1. Инновационное развитие предприятий и выпуск конкурентоспособной продукции являются залогом экономического развития и мощи современного государства.
2. Для планомерного и эффективного развития НИОКР на российских предприятиях необходимо применение перспективных подходов к управлению разработками, в том

числе с помощью проектного способа. На основе анализа методологии управления проектами отмечены возможность и целесообразность применения этих методов для ОКР.

3. В связи с уникальностью и комплексностью современных инновационных исследований и разработок наблюдается большой процент неудач при реализации, в том числе низкий уровень коммерциализации, обусловленный наличием как управляемых внутренних факторов, так и неуправляемых внешних.
4. Реализация проектного подхода к научно-техническим разработкам требует изучения

не только количественных аспектов планирования и проектирования, но и качественных (например, стадии жизненного цикла продукции, отраслевого анализа, описания коммуникативной составляющей).

5. Выявлена исключительная важность процессов планирования и управления рисками при реализации дорогостоящих научно-технических программ, а также необходимость использования нескольких методик оценки для адекватного отражения рисков составляющей проектов.

**Таблица 1**

**Базовые характеристики проекта разработки учебного прицельного комплекса (фрагмент)**

**Table 1**

**Base characteristics of a training sighting system development project (a fragment)**

| Классификационный признак              | Оценка                                    | Комментарий                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Тип проекта<br>(по сфере деятельности) | Технический                               | Объект разработки – имитатор бортового вооружения (стрелково-пушечного и ракет класса «воздух – воздух»). Сфера применения: обучение летного состава (в ходе воздушной подготовки), показательные полеты (авиашоу), соревнования. Устанавливается на учебных самолетах         |
| Уровень научно-технической значимости  | Новаторский<br>+<br>Освоение нового рынка | Принципиальная схема УПК и способ решения им радиолокационных задач не имеют аналогов. Осваиваемые рынки сбыта УПК: центры подготовки и переучивания летного состава ВВС, а также авиаклубы России, США и Канады                                                               |
| Характер целей проекта                 | Конечные цели                             | Основная цель: повышение качества обучения летного состава и выработки им навыков ведения воздушного боя за счет внедрения УПК в обучение. Промежуточные цели: разработка комплекса конструкторской документации и программного обеспечения, проведение натурных испытаний     |
| Вид проекта                            | Проект исследования и развития            | Опытно конструкторские работы, заканчивающиеся испытаниями на летательных аппаратах с последующей отработкой конструкторской документации                                                                                                                                      |
| Класс проекта                          | Монопроект                                | ОКР выполняются в пределах одной организации (привлечение контрагентов незначительное). Цель однозначна, временные рамки ограничены. Руководитель проекта – технический директор АЕРО. Финансовый профиль ограничен стоимостью аналогичных по назначению зарубежных разработок |

*Источник:* авторская разработка

*Source:* Authoring

**Таблица 2****Классификация рисков ОКР по учебному прицельному комплексу (фрагмент)****Table 2****R&D risk classification of a training sighting system development project (a fragment)**

| Характеристика рисков                                                                            | Конкретизация по проекту ОКР                                                                                           |                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                  | Причина рисков                                                                                                         | Факторы рисков                                                                                                                                                           | Последствия рисков                                                                                                                                                         |
| <b>Внутренние риски</b>                                                                          |                                                                                                                        |                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                            |
| Проектные: риски возникновения ошибок в проектных разработках (документации)                     | Ошибки по результатам каждого этапа ОКР выявляются только на следующем этапе или в конце проекта                       | Человеческий фактор. Недостаточная квалификация персонала. Нарушение каналов коммуникации между участниками проекта                                                      | Перерасход средств на конструкторские работы и испытания. Увеличение сроков выполнения проекта                                                                             |
|                                                                                                  | Незавершенность и неполнота описания разработки                                                                        | Неверная оценка размеров УПК. Слабая система контроля качества процессов                                                                                                 |                                                                                                                                                                            |
| Технические: риски неправильных технических решений и использования технических устройств        | Несоответствие применяемым в проекте УПК системам программного оборудования и устройств, разрабатываемых контрагентами | Отсутствие необходимых спецификаций. Недостаточная проработка документации по аналогичным системам. Отсутствие налаженной системы коммуникаций между участниками проекта | Простои в работе и увеличение сроков реализации проекта, стоимости (в том числе за счет затрат на ремонт). Недостижение целей, вплоть до закрытия проекта                  |
| Организационные: риски возникновения ошибки планирования, неэффективной координации работ и т.п. | Неверная сфера приложения ОКР                                                                                          | Быстрое развитие науки и техники. Высокая степень новизны и уникальность работ. Информационная недостаточность анализа                                                   | Значительное превышение сроков выполнения проекта. Прямые убытки (перерасход средств на проведение ОКР). Выполнение проекта с претензиями со стороны заказчика (инвестора) |
|                                                                                                  | Изъяны календарного планирования (сверхагрессивность)                                                                  | Трудности учета факторов времени и неопределенности. Неадекватность модели распределения вероятности реальным процессам                                                  |                                                                                                                                                                            |

*Источник:* авторская разработка*Source:* Authoring

Таблица 3

Главные риски проекта ОКР по учебному прицельному комплексу (фрагмент)

Table 3

Major risks inherent in a training sighting system development project (a fragment)

| Группа рисков<br>(по видам)    | Причины возникновения                                                               | Вероятность<br>возникновения, % |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| <b>Внутренние риски</b>        |                                                                                     |                                 |
| Проектные                      | Ошибки в документации по результатам каждого этапа ОКР выявляются на другом этапе   | 65 (возможно)                   |
| Технические                    | Недостижение запланированных технических параметров в ходе ОКР                      | 35 (скорее – нет)               |
| Организационные                | Изъяны календарного планирования (сверхагрессивность)                               | 50                              |
| Финансовые                     | Неверная оценка стоимости, достаточности и доступности необходимых для ОКР ресурсов | 65 (возможно)                   |
| <b>Внешние риски</b>           |                                                                                     |                                 |
| Взаимодействия с заказчиками   | Недополучение (задержка) выплаты предусмотренных проектом средств                   | 21 (низкая вероятность)         |
| Взаимодействия с контрагентами | Несвоевременное и некачественное оказание услуг                                     | 65 (возможно)                   |
| Природные                      | Нарушение испытаний УПК в сложных метеоусловиях                                     | 50                              |
| Политические                   | Осложнение геополитической обстановки (в том числе действие санкций)                |                                 |
| Социальные                     | Закрытие частных авиаклубов. Запрет на проведение авиашоу и испытаний               |                                 |

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Таблица 4

Шкалы закрепления для оценки вероятности коммерческого успеха

Table 4

Scales of position to assess the probability of commercial success

| Фактор успеха             | Вес фактора | Число экспертов, выставивших баллы |   |   |   |   | Взвешенный фактор успеха |
|---------------------------|-------------|------------------------------------|---|---|---|---|--------------------------|
|                           |             | 5                                  | 4 | 3 | 2 | 1 |                          |
| Нужды потребителей        | 0,25        | 1                                  | 3 | 1 | 0 | 0 | 1                        |
| Восприятие торговой марки | 0,15        | 0                                  | 0 | 0 | 5 | 0 | 0,3                      |
| Каналы распределения      | 0,2         | 0                                  | 3 | 2 | 0 | 0 | 0,72                     |
| Сила покупателей          | 0,1         | 0                                  | 0 | 0 | 1 | 4 | 0,12                     |
| Снабжение материалами     | 0,2         | 4                                  | 1 | 0 | 0 | 0 | 0,96                     |
| Экологические проблемы    | 0,1         | 5                                  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,5                      |
| <b>Итого...</b>           | <b>1</b>    | <b>–</b>                           |   |   |   |   | <b>3,6</b>               |

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Таблица 5

Главные риски проекта ОКР с учетом приоритизации по влиянию на стоимость проекта (фрагмент)

Table 5

Major risks inherent in the R&D project subject to prioritization of the impact on project cost (a fragment)

| Приоритет | Причина возникновения риска                                    | Вероятность риска, % | Угроза риска | Ожидаемая величина риска | Последствия риска                                         |                      |
|-----------|----------------------------------------------------------------|----------------------|--------------|--------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------|
|           |                                                                |                      |              |                          | Влияние риска на бюджет, % (его денежное выражение, руб.) | Величина риска, руб. |
| I         | Изъяны календарного планирования                               | 50                   | 0,8          | 0,4                      | 50 (993 104)                                              | 595 862              |
| II        | Срыв сроков выполнения работ по проекту                        | 79                   | 0,4          | 0,316                    | 30 (595 862)                                              | 470 731              |
| III       | Непредвиденное увеличение себестоимости                        | 35                   | 0,8          | 0,28                     | 50 (993 104)                                              | 417 104              |
| IV        | Недостижение запланированных технических параметров            | 35                   | 0,8          | 0,28                     | 50 (993 104)                                              | 417 104              |
| V         | Неверная оценка стоимости, доступности, достаточности ресурсов | 65                   | 0,4          | 0,26                     | 35 (655 449)                                              | 413 150              |

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Таблица 6

Рейтинг рисков проекта ОКР по учебному прицельному комплексу

Table 6

Rating of risks inherent in the training sighting system development project

| Ранговое место | Группа рисков проекта | Ожидаемая величина риска в отношении |            |          | Интегральный уровень риска |
|----------------|-----------------------|--------------------------------------|------------|----------|----------------------------|
|                |                       | стоимости                            | содержания | качества |                            |
|                |                       | Вес фактора                          |            |          |                            |
|                |                       | 0,3                                  | 0,2        | 0,5      |                            |
| I              | Технические           | 0,233                                | 0,238      | 0,28     | 0,257                      |
| II             | Проектные             | 0,26                                 | 0,13       | 0,13     | 0,169                      |
| III            | Организационные       | 0,243                                | 0,065      | 0,131    | 0,152                      |
| IV             | Природные             | 0,115                                | 0,207      | 0,109    | 0,13                       |
| V              | Риски взаимодействия  | 0,086                                | 0,191      | 0,106    | 0,117                      |
| VI             | Финансовые            | 0,284                                | 0,049      | 0,037    | 0,114                      |
| VII            | Социальные            | 0,1                                  | 0,1        | 0,025    | 0,063                      |
| VIII           | Технологические       | 0,042                                | 0,081      | 0,042    | 0,05                       |
| IX             | Экономические         | 0,071                                | 0,018      | 0,011    | 0,025                      |
| X              | Внеэкономические      | 0,011                                | 0,021      | 0        | 0,008                      |
| XI             | Политические          | 0,004                                | 0,012      | 0,006    | 0,007                      |

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

**Таблица 7****Описание коммуникационной составляющей проекта учебного прицельного комплекса (фрагмент)****Table 7****Description of the communication component of a training sighting system development project (a fragment)**

| Категория данных                                                       | Конкретизация по проекту ОКР                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Структура организации проекта.<br>Распределение информационных потоков |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Информационные потребности участников                                  | Телефонная связь, в том числе сотовая; доступ в Internet; персональный компьютер (9 ед.), в том числе создание локальной сети; программное оборудование для создания и оформления технической и проектной документации                                                                          |
| Физическое распределение команды проекта                               | Территория проекта – Москва. Команда располагается в одном здании на двух этажах. В случае необходимости возможен выезд в пределах города на личном автотранспорте                                                                                                                              |
| Зависимость проекта от актуальности данных                             | Потребность в актуализации возникает в силу комплексности разработки (УПК включает несколько отдельных систем, разработка которых закреплена за исполнителями, в том числе контрагентами) и необходимости согласовывать процессы проектирования между участниками                               |
| ...                                                                    | ...                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Виды задействованных в проекте коммуникаций                            | Внутренние (внутри команды) и внешние (с заказчиком, контрагентами); формальные (отчеты и совещания) и неформальные (напоминания); письменные и устные; в рамках внутренних информационных потоков коммуникации направлены как по горизонтали, так и по вертикали (см. ранее приведенную схему) |

*Источник:* авторская разработка*Source:* Authoring

Таблица 8

Матрица ответственности в рамках проекта ОКР по учебному прицельному комплексу

Table 8

A matrix of responsibility within the training sighting system development project

| Фаза проекта               | Ответственный, роль                        |                                                |                                           |                       |                     |
|----------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------|---------------------|
|                            | Генеральный директор. Руководитель проекта | Технический директор. Инициатор, глава команды | Главный бухгалтер. Финансовый шеф проекта | Инженеры-конструкторы | Инженеры-монтажники |
| Анализ рынка               | У                                          | О, П                                           | С                                         | –                     | –                   |
| Проектная проработка       | У                                          |                                                | –                                         | И                     |                     |
| Финансирование             | У                                          | –                                              | П                                         | –                     |                     |
| Эскизное проектирование    | –                                          | О                                              | –                                         | И                     |                     |
| Техническое проектирование |                                            | О, И                                           |                                           |                       |                     |
| Рабочее проектирование     |                                            |                                                |                                           |                       |                     |
| Изготовление УПК           |                                            | П                                              |                                           | С                     | О, И                |
| Испытания                  | У                                          | И, П                                           |                                           | И                     | И                   |

Сокращения: И – исполнитель; О – ответственный; П – подпись; У – утверждает; С – согласовывает.

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Рисунок 1

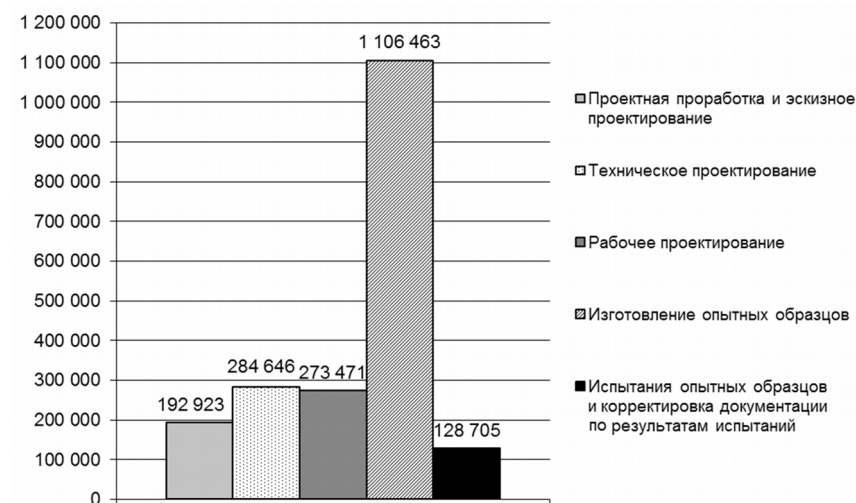
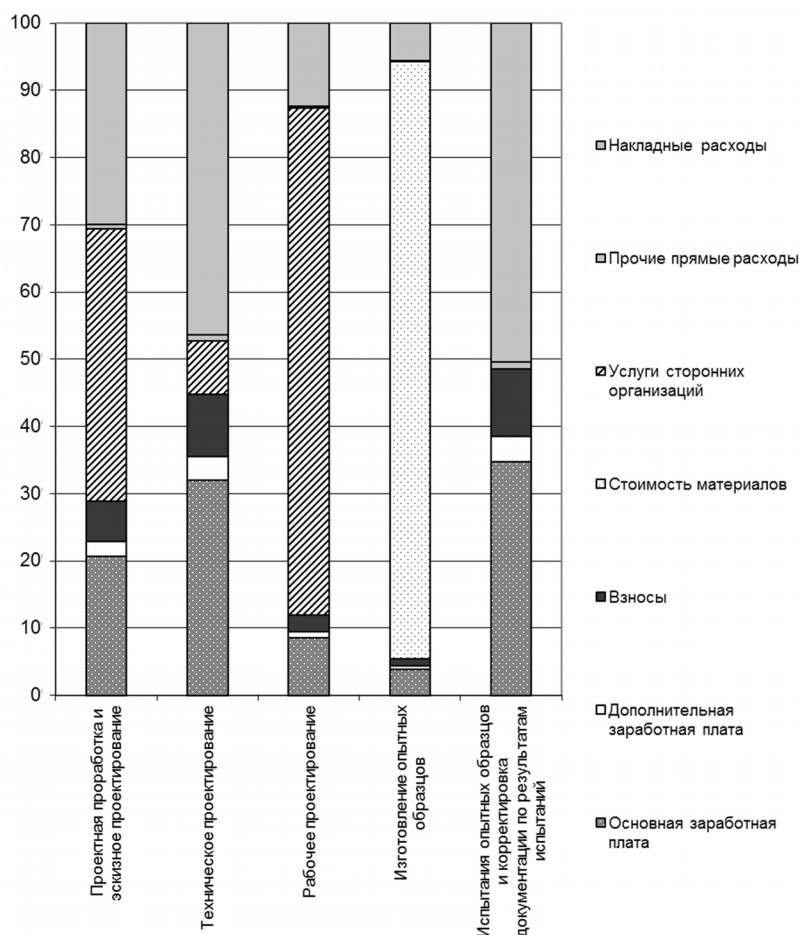
Группа процессов планирования проекта инновационного характера

Figure 1

A group of processes to plan an innovative project

Источник: A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide). Project Management Institute, Inc., USA, Pennsylvania, 2000, 216 p. URL: <http://www.cs.bilkent.edu.tr/~cagatay/cs413/PMBOK.pdf>Source: A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide). Project Management Institute, Inc., USA, Pennsylvania, 2000, 216 p. URL: <http://www.cs.bilkent.edu.tr/~cagatay/cs413/PMBOK.pdf>



**Рисунок 2****Распределение затрат проекта ОКР по учебному прицельному комплексу:***a* – суммарные затраты, руб.; *б* – затраты по этапам, %**Figure 2****Distribution of costs of a training sighting system development project:***a* – total costs, RUB; *б* – costs by stage, percentage*a**б*

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

## Список литературы

1. *Fleming Q.W., Koppelman J.M.* Earned Value Project Management. USA, PA, PMI, 2010, 231 p.
2. *Kerzner H.* Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling and Controlling. USA, New Jersey, John Wiley & Sons, 2006, 1040 p.
3. *Kliem R.L., Ludin I.S.* Project Management Practitioner's Handbook. NY, Amacom Books, 1998, 242 p.
4. *Бурков В.Н., Новиков Д.А.* Как управлять проектами. М.: СИНТЕГ-ГЕО, 1997. 188 с.
5. *Мазур И.И., Шапиро В.Д.* Управление проектами. М.: Высшая школа, 2003. 875 с.
6. *Разу М.Л., Бронникова Т.М. и др.* Управление проектом. Основы проектного управления. М.: КноРус, 2006. 768 с.
7. *Воропаев В.И., Любкин С.М. и др.* Построение оптимальной организационной структуры проекта // Автоматика и телемеханика. 2000. № 6. С. 133–142.
8. *Туккель И.Л., Сарина А.В., Культин Н.Б.* Управление инновационными проектами. СПб: БХВ-Петербург, 2011. 416 с.
9. *Яшин С.Н.* Оценка экономической эффективности управления научно-техническими проектами / под ред. Ф.Ф. Юрлова. Н. Новгород: НГТУ, 1999. 196 с.
10. *Туккель И.Л., Сарина А.В. и др.* Методы и инструменты управления инновационным развитием проблемных предприятий. СПб: БХВ-Петербург, 2013. 208 p.
11. *Дмитриев О.А., Кузнецов Е.Г., Миронов С.М.* Некоторые аспекты управления технологическими рисками в инновационных проектах // Инновационный Вестник Регион. 2006. № 1. С. 53–55.
12. *Турчинский А.В.* Управление инновационной деятельностью компаний: современные подходы, алгоритмы, опыт. Таганрог: ТРТУ, 2006. 180 с.
13. *Гольдштейн Г.Я.* Стратегический инновационный менеджмент: тенденции, технологии, практика: монография. Таганрог: ТРТУ, 2002. 179 с.
14. *Davis J., Fusfeld A., Scriven E., Tritle G.* Determining a Project's Probability of Success. *Research-Technology Management*, 2001, vol. 44, iss. 3, pp. 51–57.
15. *Морыженкова В.А.* Актуальные проблемы риск-менеджмента: монография. М.: ГУУ, 2005. 98 с.
16. *DeMarco T., Lister T.* Waltzing with Bears: Managing Risk on Software Projects. USA, Dorset House Publishing, 2003, 196 p.
17. *Иванов А.А., Иванова Н.Д. и др.* Инновационные технологии снижения рисков возникновения аварийных ситуаций (на примере ОАО «Нижегородский Водоканал») // Научное обозрение. 2015. № 2. С. 357–360.

## Информация о конфликте интересов

Мы, авторы данной статьи, со всей ответственностью заявляем о частичном и полном отсутствии фактического или потенциального конфликта интересов с какой бы то ни было третьей стороной, который может возникнуть вследствие публикации данной статьи. Настоящее заявление относится к проведению научной работы, сбору и обработке данных, написанию и подготовке статьи, принятию решения о публикации рукописи.

**USING THE PROJECT METHODOLOGY FOR INNOVATIVE DEVELOPMENT WORKS EXECUTION****Sergei N. YASHIN<sup>a,\*</sup>, Aleksei A. IVANOV<sup>b</sup>, Nadezhda D. IVANOVA<sup>c</sup>**<sup>a</sup> National Research Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod, Nizhny Novgorod, Russian Federation  
jashinsn@yandex.ru<sup>b</sup> National Research Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod, Nizhny Novgorod, Russian Federation  
alexey.iff@yandex.ru<sup>c</sup> Nizhny Novgorod State Technical University n.a. R.E. Alekseev, Nizhny Novgorod, Russian Federation  
lavrentievan@yandex.ru

\* Corresponding author

**Article history:**

Received 8 August 2017

Received in revised form

8 September 2017

Accepted 15 September 2017

Available online

16 October 2017

**JEL classification:** L64, O30,  
O32**Keywords:** project  
management, R&D, risk,  
radio electronic**Abstract****Importance** The complexity, international and multidimensional nature of challenges be dealt during the R&D activities necessitate improving the methodological approaches and principles. The article offers a solution based on the project approach.**Objectives** The purpose of the study is to underpin the application of advanced tools of the management theory to innovative research and development.**Methods** We apply general scientific methods of research, as well as the method of process costing, network modeling, risk assessment, ranking, etc.**Results** We reveal the specifics of development projects from the systems approach perspective, and the problems arising in the course of innovation project management. We performed testing on the case of R&D project for innovative electronic equipment manufacturing. The paper substantiates the approach to work planning, a process simulation method and the choice of costing and pricing systems. Special focus is on the planning of project risk component and communications.**Conclusions** Efficient R&D require advanced approaches to management, including the project management approach. The latter necessitates consideration of both quantitative and qualitative aspects. Risk management and planning and the simultaneous use of several methods of assessment are of utmost importance.

© Publishing house FINANCE and CREDIT, 2017

**Please cite this article as:** Yashin S.N., Ivanov A.A., Ivanova N.D. Using the Project Methodology for Innovative Development Works Execution. *Financial Analytics: Science and Experience*, 2017, vol. 10, iss. 10, pp. 1115–1130.  
<https://doi.org/10.24891/fa.10.10.1115>**References**

1. Fleming Q.W., Koppelman J.M. *Earned Value Project Management*. USA, PA, PMI, 2010, 231 p.
2. Kerzner H. *Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling and Controlling*. USA, New Jersey, John Wiley & Sons, 2006, 1040 p.
3. Kliem R.L., Ludin I.S. *Project Management Practitioner's Handbook*. NY, Amacom Books, 1998, 242 p.
4. Burkov V.N., Novikov D.A. *Kak upravlyt' proektami* [How to manage projects]. Moscow, SINTEG-GEO Publ., 1997, 188 p.
5. Mazur I.I. *Upravlenie proektami* [Project Management]. Moscow, Vysshaya shkola Publ., 2003, 875 p.

6. Razu M.L., Bronnikova T.M. et al. *Upravlenie proektom. Osnovy proektnogo upravleniya* [Project management. Fundamentals of project management]. Moscow, KnoRus Publ., 2006, 768 p.
7. Voropaev V.I. [Building the optimal organizational structure of a project]. *Avtomatika i telemekhanika = Automation and Remote Control*, 2000, no. 6, pp. 133–142. (In Russ.)
8. Tukkel' I.L., Sarina A.V., Kul'tin N.B. *Upravlenie innovacionnymi proektami* [Innovative project management]. St. Petersburg, BKhV-Peterburg Publ., 2011, 416 p.
9. Yashin S.N. *Otsenka ekonomicheskoi effektivnosti upravleniya nauchno-tekhnicheskimi proektami: monografiya* [Assessing the economic efficiency of R&D projects: a monograph]. Nizhny Novgorod, NSTU Publ., 1999, 196 p.
10. Tukkel' I.L., Sarina A.V. et al. *Metody i instrumenty upravleniya innovatsionnym razvitiem problemnykh predpriyatii* [Methods and tools to manage the innovative development of faltering enterprises]. St. Petersburg, BKhV-Peterburg Publ., 2013, 208 p.
11. Dmitriev O.A., Kuznetsov E.G., Mironov S.M. [Some aspects of technological risk management in innovation projects]. *Innovatsionnyi vestnik Region*, 2006, no. 1, pp. 53–55. (In Russ.)
12. Turchinskii A.V. *Upravlenie innovatsionnoi deyatelnost'yu kompanii: sovremennye podkhody, algoritmy, opyt* [Company innovation management: Modern approaches, algorithms, experience]. Taganrog, TRTU Publ., 2006, 180 p.
13. Gol'dshtein G.Ya. *Strategicheskii innovatsionnyi menedzhment: tendentsii, tekhnologii, praktika: monografiya* [Strategic innovation management: Tendencies, technology, practice]. Taganrog, TRTU Publ., 2002, 179 p.
14. Davis J., Furfeld A., Scriven E., Tritle G. Determining a Project's Probability of Success. *Research-Technology Management*, 2001, vol. 44, iss. 3, pp. 51–57.
15. Moryzhenkova V.A. *Aktual'nye problemy risk-menedzhmenta: monografiya* [Urgent issues of risk management: a monograph]. Moscow, State University of Management Publ., 2005, 98 p.
16. DeMarco T., Lister T. *Waltzing with Bears: Managing Risk on Software Projects*. USA, Dorset House Publishing, 2003, 144 p.
17. Ivanov A.A., Ivanova N.D. et al. [Innovative technologies of decreasing the risks of emergency situations (based on the example of Nizhegorodsky Vodokanal JSC)]. *Nauchnoe Obozrenie = Science Review*, 2015, no. 2, pp. 357–360. (In Russ.)

### Conflict-of-interest notification

We, the authors of this article, bindingly and explicitly declare of the partial and total lack of actual or potential conflict of interest with any other third party whatsoever, which may arise as a result of the publication of this article. This statement relates to the study, data collection and interpretation, writing and preparation of the article, and the decision to submit the manuscript for publication.