

## КОНКУРСНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ФИНАНСИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ И ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

### COMPETITIVE MECHANISMS FOR FINANCING INNOVATION AND INVESTMENT PROJECTS

Н. И. Комков, доктор экономических наук, профессор

А. А. Лазарев, соискатель

К. И. Луговцев, кандидат экономических наук

Н. В. Якунина, кандидат экономических наук, доцент

*В статье рассматриваются организационно-методические основы формирования конкурсных технологий и механизмов финансирования инновационных и инвестиционных проектов. Приведены этапы развития методов и алгоритмов выбора проектов по мере накопления знаний о процессах исследований и разработок. Предложена классификация возможных технологий и механизмов выбора проектов, а также показаны особенности технологий, используемых существующими инвестиционными структурами (фондами и компаниями).*

*The article deals with the organizational and methodological basis for the formation of competitive technologies and innovative financing mechanisms and investment projects. The stages of development of methods and algorithms for the selection of projects as more is learned about the processes of research and development. A classification of possible technologies and tools for project selection, and shows the features of the technologies used existing investment structures (foundations and companies).*

**Ключевые слова:** конкурсные технологии, механизмы финансирования, инновационные и инвестиционные проекты, методы, алгоритмы.

**Key words:** competitive technology, funding, innovation and investment projects, methods, algorithms.

Проблемы управления научными исследованиями, разработками и созданием новых технологий сформировались в середине прошлого века и обозначались как проблемы управления научными исследованиями и разработками (ИР) и научно-техническим прогрессом (НТП). Причины их появления были обусловлены, с одной стороны, усилением роли научных, инновационных, технологических проблем и интенсивных факторов в развитии мировой экономики и общества. С другой стороны, затраты на ИР и НТП постепенно возрастали, приближаясь к уровню 3% от валового внутреннего продукта (ВВП) в ведущих мировых странах, а их эффективное использование стало предметом обсуждения во властных структурах и на научных форумах [5, 13, 19]. Решение проблем эффективного управления ИР и НТП в период возникновения этих проблем осложнялось недостаточной изученностью управляемых процессов и объектов, относящихся к числу сложных социально-экономических и организационных систем [3, 9]. Существенные временные разрывы между инновационными и инвестиционными проектами, а также необходимость ориентации инновационных решений на их воплощение в инвестиционных проектах обусловили появление нового типа проектов – инновационно-инвестиционных [12]. Такие проекты отличаются организационно-методическим единством, включая согласованные между инновационным и инвестиционным проектом правила оценки экономического эффекта.

В рамках централизованной системы управления экономикой в СССР проблемы управления ИР и НТП решались в основном на основе командных методов и плановых заданий формировавшихся «от достигнутой базы», а попытки повышения эффективности этих решений базировались на использовании математических методов и опыте управления техническими системами [2, 5, 19]. Страны с рыночной экономикой использовали другой подход, основанный на сочетании базового финансирования из бюджета страны (субсидирования) научных организаций и исследовательских лабораторий с конкурсным механизмом отбора исследовательских проектов, получающих финансирование в виде грантов. Этот подход первоначально активно развивался в США, а затем его стали осваивать страны ЕС, Япония и др.

Основным назначением (миссией) конкурсных механизмов отбора проектов является управление научным поиском и выбором технологических решений путем избирательного финансирования лучших проектов, оцениваемых научным сообществом на основе экспертных оценок. К числу целей использования конкурсных механизмов относится:

- 1) ориентация исследовательского потенциала на важнейшие цели научно-технологического развития, устанавливаемые руководством конкурсной структуры (фондом, организацией, корпорацией и др.);
- 2) поддержка ведущих научных школ посредством избирательного содействия сохранению отечественного научного потенциала в перспективных областях научного поиска и технологического развития;
- 3) сокращение количества неэффективных исследований и технологических направлений путем отказа таким проектам в финансировании.

Важно различать технологию и механизм управления инновационными проектами (ИП), которые являются основой создания потенциала конкурентоспособных технологий. Под механизмом управления ИП будем понимать упорядоченную во времени совокупность правил и принимаемых решений, направленных на достижение установленной цели.

Технология управления ИП – это организованный механизм управления, где установлены структуры и их подразделения, реализующие механизм, функции исполнителей и требования к их квалификации.

Организационные формы реализации механизмов управления находят свое отражение в разнообразных организационных структурах, осуществляющих отбор и финансирование ИП.

Методологические основы технологий и механизмов представления, отбора и финансирования инновационных проектов создавались с середины прошлого века и рассматривались в работах как российских, так и зарубежных авторов [2, 7, 9, 10, 16].

Ключевым звеном на начальных этапах данного исследования считалась проблема отбора проектов [13, 15]. В работах [5, 12] предлагался способ ее решения на основе известной в исследовании операций «задачи о ранце». Позже в таких моделях учитывалось многообразие (вектор) ресурсов [9, 10], а затем от статической модели выбора проектов исследователи перешли к динамической, способной учитывать инновационные проекты разной продолжительности [1, 10].

Трудности получения достоверных количественных оценок необходимых ресурсов для выполне-

ния проектов преодолевались путем введения на предприятиях службы нормирования трудозатрат на выполнение типовых работ. Такие оценки были достаточно достоверны для экспериментальных, проектных и конструкторских работ, но не для фундаментальных и прикладных исследований, направленных на получение новых знаний. Необходимость учета неопределенности при выборе проектов ИП привела к развитию ряда независимых направлений поиска адекватных способов решения проблемы выбора проектов [1, 4, 16].

Еще более значительные сложности при построении математических моделей возникали при формировании критерия эффективности выбора проектов. Наиболее простой и известный в этом случае способ оценки «портфеля» проектов состоит в использовании аддитивного критерия, где эффективность сравниваемых проектов оценивается на основе экспертных оценок. При этом, как показала практика, простота оценки обычно не приводит к построению адекватной модели выбора.

Одним из заметных продвижений при решении проблемы выбора проектов была разработка стандартного информационного представления проектов, где информация о содержании проектов формировалась в виде стандартных (типовых) этапов [3, 9]. При этом состав этапов не зависел от содержания конкретных проектов. Позже такое представление информации о проекте использовалось различными фондами и организациями в нормативных документах на подготовку конкурсной документации о проектах. Такой подход, разработанный в виде составной части методологии целевого управления сложными системами [9, 10], позволял не только сократить размерность модели выбора, но и снизить неопределенность при оценке эффекта от реализации проектов и необходимых трудозатрат [1].

Другим направлением преодоления сложностей получения достоверных количественных оценок затрат и эффекта при решении проблемы выбора проектов была попытка перенести эти трудности на руководителя структуры, осуществляющего выбор, т.е. на лицо, принимающее решение (ЛПР). В таком подходе был определен смысл, поскольку в любом случае отвечать за принятое решение должен был руководитель структуры, выбирающий проекты, который одновременно отчитывался перед вышестоящим органом за эффективность принятых им решений.

Поиск решения при использовании такого подхода был основан на парных сравнениях информации о проектах [1, 16], гипотезах о транзитивности и симметричности оценок и установлении рангов (превосходства) сравниваемых проектов. Информация о проектах обычно представлялась в про-

извольном виде, а на эффективность поиска решения в значительной степени влияло количество сравниваемых проектов. При этом количество сравнений  $N$  зависит от количества проектов, т.е.  $N = n \times (n - 1) / 2$ .

Если, например,  $n = 10$ , где  $n$  – число проектов, то число парных сравнений будет равно 45, что представляет собой значительную сложность для ЛПР.

Возможности снижения размерности при решении задачи выбора проектов ЛПР были рассмотрены в работе [1], где предлагались процедуры выбора приближенного решения с учетом задаваемой погрешности выбора.

Анализ существующих и создание перспективных технологий и механизмов отбора и финансирования инновационных проектов свидетельствуют об их большом разнообразии (рис. 1).

Рассмотрим более подробно эти признаки.

1. Уровни организационной поддержки конкурсов на получение грантов и субсидий для выполнения инновационных проектов в целом соответствуют организационной структуре органов управления в РФ и дополняются международным уровнем.

2. Важен тип конкурса: альтернативный либо безальтернативный. В первом случае среди возможных претендентов выбирается один лучший, а во втором – отбираются все те проекты, которые соответствуют назначению и установленным требованиям к проектам. В некоторых случаях требования к проектам могут повышаться либо понижаться уже на стадии отбора проектов в зависимости от количества поданных заявок. Анализ практики отбора одного победителя конкурса и анализ эффективности выполнения им проекта показывают, что далеко не всегда реальный потенциал исполнителя соответствует заявленному. Поэтому механизм альтернативных конкурсов может быть дополнен по согласованию с победителем конкурса возможностью образования пула участников из числа претендентов на конкурс для реализации проекта.

3. Технологии и механизмы, учитывающие возвратность средств, выделяемых на проект, делятся на безвозвратные и возвратные. Безвозвратные механизмы финансирования проектов предполагают безвозмездное выделение средств (субсидирование) для выполнения проекта, а отчетность за их расходование представляется бухгалтерией организации, в рамках которой выполняется проект.

Возвратные механизмы предполагают не только полный или частичный возврат средств, выделенных на проект, но и возможность участия заказчика, финансирующего проект, в получении прибыли (в виде роялти), от реализации создаваемой техно-

логии на основе результатов выполнения проекта. Условия возврата при инвестировании проекта могут уточняться после завершения инновационного проекта и заключения договора с исполнителем инвестиционного проекта, формируемого на основе результатов инновационного проекта. В случае использования схемы кредитования инвестиционного проекта инновационная составляющая финансируется заказчиком за счет кредитных средств, выделяемых финансирующей структурой (фондом или банком) под соответствующие гарантии заказчика.

4. По способу воздействия конкурсные механизмы делятся на поддерживающие и продвигающие. Поддерживающие механизмы направлены на содействие развитию определенной сферы области научного поиска, включая фундаментальные и теоретико-прикладные исследования. В РФ поддерживающие механизмы реализуют Российский гуманитарный научный фонд (РГНФ) и Российский фонд фундаментальных исследований (РФФИ).

Продвигающие технологии конкурсного отбора направлены на поддержку фундаментальных, поисковых и прикладных исследований, ориентированных на создание потенциала для принципиального улучшения новых технологий. Следовательно, если поддерживающие технологии не требуют в заявках на проект информации о возможном последующем использовании результатов выполнения проекта, то в проектах, рассматриваемых в продвигающих технологиях, необходимо представлять сведения о перспективах и условиях использования ожидаемых результатов. Эта информация является очень важной при оценке и отборе проектов.

5. По способам оценки соответствия информации установленным заказчиком требованиям конкурсные механизмы делятся на формализованные с использованием качественных и количественных оценок и количественные, основанные на построении математических моделей. Необходимость использования формализованных способов оценки обусловлена наличием перечня (вектора) требований к проектам и представленными характеристиками заявленных на конкурс проектов. Принятие решения о выборе лучших либо проектов, соответствующих установленным заказчиком требованиям предполагает решение задачи многокритериальной оптимизации. Среди большого разнообразия методов ее решения [1, 8, 14] существующие структуры, поддерживающие инновационные проекты, предпочитают наиболее простой – аддитивную свертку оцениваемых показателей с весовыми коэффициентами. Весовые коэффициенты требований и характеристик проектов часто устанавливаются заранее заказчиком (руководством конкурса). В этом случае простота

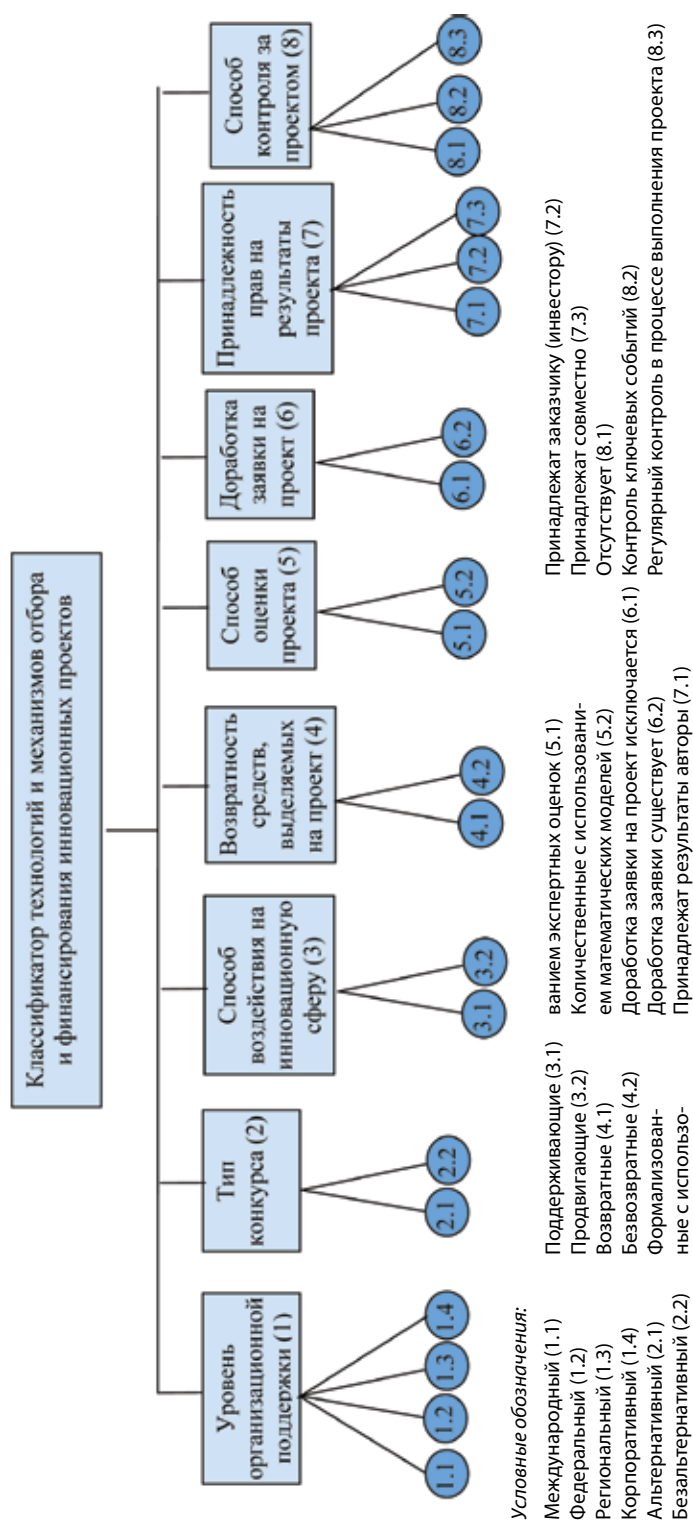


Рис. 1. Схема классификации технологий и механизмов отбора и финансирования инновационных проектов

получения оценок предпочтительности проектов сопровождается неконтролируемым влиянием субъективизма экспертов и далеко не всегда является гарантией выбора лучших проектов.

Количественные методы оценки эффективности инновационных проектов на основе математических моделей предпочтительно использовать при анализе ожидаемого экономического эффекта, когда

имеются достаточно надежные данные о перспективной (создаваемой) технологии, включая ее стоимостные (затратные) и качественные (конкурентоспособные) характеристики.

6. Возможность доработки конкурсной заявки исполнителем делит конкурсные механизмы на три подмножества. Если заявки не дорабатываются, то решение о финансировании проекта принимается по двоичной схеме: да либо нет. Такая схема традиционно используется при оценке инновационных проектов в РФФИ и РГНФ. В том случае, когда инвестирующие структуры, поддерживающие инновационные проекты, ориентируют инновации на их последующую реализацию в инвестиционные проекты, возможен порядок последовательной доработки потенциально перспективных инновационных предложений силами самого исполнителя либо исполнителем при поддержке консалтингом финансирующей структуры.

7. С точки зрения принадлежности прав на результаты проекта возможны варианты, когда права принадлежат авторам или права принадлежат заказчику, финансирующему проект либо права принадлежат совместно авторам и заказчику. Для конкурсных структур поддерживающего типа и финансирующих фундаментальные, поисковые и теоретико-прикладные исследования, заканчивающиеся публикациями в научных изданиях (журналах, сборниках статей, монографиях и др.), как правило, результаты проекта принадлежат авторам. Некоторые конкурсные структуры

сопровожающего типа, ориентированные на получение инновационных решений, используемых в дальнейшем при подготовке инвестиционных проектов, могут отстаивать свои права на результаты совместно с финансирующей структурой. Это обычно касается патентов и ноу-хау. Однако эти условия исключают авторов либо снижают их интересы при последующем воплощении инновационных решений в новые технологии, что нередко препятствует

их успешной реализации. Научный потенциал заказчика и тем более потенциал конкурсной структуры, как правило, ограничен, а лишение прав на проект авторов инновационного проекта, как показывает многолетний опыт разработки и освоения новых технологий, уменьшает возможность активного участия авторов инновационных решений в инвестиционном проекте. Поэтому совместные права на получение прибыли от реализации инновационных решений авторов и финансирующей структуры – наиболее предпочтительный вариант, способствующий успешному завершению инноваций и инвестиций в новые технологии.

8. Механизмы контроля хода реализации проектов, принятых конкурсной структурой, могут отсутствовать для краткосрочных проектов, длительность которых не превышает один год. Для более продолжительных проектов механизм контроля устанавливается по временным периодам (месяц, квартал, год) либо по ключевым событиям, определяющим дальнейший ход выполнения проектов. Частый контроль (помесячный) в форме информационных отчетов, как правило, не всегда эффективен для инновационных проектов. Однако, введение заказчиком периодического контроля обосновано наличием риска для проекта, а своевременное выявление риска по причине не соблюдения исполнителем установленных к проекту требований позволит заказчику частично сэкономить некоторые средства, выделенные для реализации проекта.

Значимым событием в создании постоянно действующих конкурсных механизмов финансирования научных исследований и разработок было формирование в 1994 г. РГНФ, а также образование в 1992 г. РФФИ. Если цель РГНФ состоит в государственной поддержке развития гуманитарных наук и распространении гуманитарных научных знаний в обществе, то цель РФФИ – поддержка фундаментальных научных исследований. Оба этих фонда относятся в соответствии с предлагаемой классификацией (см. рис. 1) конкурсных технологий и механизмов к поддерживающим технологиям. За 15 лет своей деятельности РФФИ с 1993 по 2008 годы было рассмотрено свыше 220 тыс. заявок, включая 115 тыс. инициативных. Было поддержано более 87 тыс. проектов, т.е. 39,5% [23], а сумма выделенных средств на проекты в 2008 году составила 6,6 млрд. руб., т.е. около 2,6% от бюджетных средств, выделяемых на науку [18, 23].

Для финансирования инновационно-инвестиционных проектов в условиях рыночной экономики многие страны создают разнообразные фонды [11]: фонд бюджетный целевой, фонд венчурный коллективный, фонд венчурный экзистивный, фонд инновационный коммерческий, фонд инновационный некоммерче-

ский и др. Размеры финансирования проектов внебюджетными фондами в России пока незначительны по объемам (10,1 млрд. руб.), а доля в общих затратах на науку в 2010 г. составила всего около 2% [18].

Во второй половине XX века широкое распространение получили венчурные организации и венчурные фонды [11]. Венчурная организация – малая организация, действующая в наукоемких областях экономики. Она проводит научные исследования, инженерные разработки, создает и внедряет инновации, в том числе по заказам крупных коммерческих организаций и государства [11]. Главное отличие таких организаций – это высокий риск, структурная и параметрическая неопределенность процессов поддерживаемых исследований и ожидаемых результатов, а также высокая новизна, значимость и эффективность инновационных проектов. В России к 2010 году создано более 10 венчурных фондов, работающих в области венчурного финансирования [19]. Венчурные организации реализуют продвигающую конкурсную технологию (рис. 1), где рассматриваются инновационные и инвестиционные проекты. В США доходность венчурной фирмы составляет около 20%, что в 3 раза выше, чем средняя доходность в экономике [19].

Большинство созданных фондов и структур поддерживают инновационно-инвестиционные проекты, однако общий потенциал созданных фондов остается незначительным: ежегодно ими расходуется всего 7–11% от затрат на науку.

Значительное внимание в конце прошлого и начале XXI века руководство страны уделяет поддержке малого инновационного предпринимательства. С этой целью образован на Федеральном уровне ряд структур, включая Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере (Фонд Бортника), который был создан в 1994 году в форме федерального государственного бюджетного учреждения. Среди основных целей Фонда, помимо проведения государственной политики развития и поддержки малых инновационных предприятий, находятся меры прямой финансовой и информационной поддержки инновационных предприятий, реализующих инновационно-инвестиционные проекты [11].

Фонд Бортника на протяжении многих лет рекомендовал себя как успешная и эффективная организация, ежегодно оказывающая финансовую поддержку более чем 1500 малым инновационным предприятиям, расположенных более чем в 150 городах России [24]. За весь период своей работы в Фонд было подано 32 000 заявок на выполнение инновационно-инвестиционных проектов, из кото-

рых поддержано более 9700 проектов, представленных 75 субъектами РФ [24].

Анализ распределения в соответствии с классификационными признаками созданных в России конкурсных структур свидетельствует о явном превосходстве структур, поддерживающих инновационные проекты, переходящие в инвестиционные. Ограниченность потенциала РГНФ и РФФИ может быть преодолена путем создания фондов для избирательной поддержки отдельных научных областей и направлений, деятельность которых может быть связана с перспективами развития результатов известных российских ученых (Д. Менделеева, П. Капицы, М. Келдыша, С. Королева и др.).

Требуют методической и организационной доработки вопросы возвратности средств, выделяемых на проект. Размеры и условия паушальной выплаты и роялти необходимо устанавливать и корректировать с учетом получения реальных доходов от результатов реализации проектов.

Также необходимо многим фондам пересмотреть действующие механизмы оценки проектов и отказаться от примитивной аддитивной свертки с весами многих критериев. Во многих случаях в этих субъективных механизмах скрывается значительный коррупционный потенциал.

#### Выводы

1. Несмотря на сравнительно короткий срок (около 20 лет) создание системы организационной поддержки конкурсных технологий инновационных проектов оказало положительное влияние инноваций в РФ как параллельный традиционному механизм финансирования проектов в условиях многократного снижения базового финансирования научных организаций.

2. В конкурсах на получение грантов и субсидий ежегодно принимает участие от 5 до 20% исследователей РАН, ВУЗов и самостоятельных исследователей.

3. Получение грантов РФФИ, РГНФ, РФТИ и Минобрнауки РФ исследователями и разработчиками является престижным и рассматривается как квалификационная характеристика участников проекта.

4. В экспертизе проектов, рассматриваемых фондами и инвестиционными структурами, принимают участие ведущие ученые РАН, ВУЗов и независимых научных организаций.

5. Однако, общий объем финансирования инновационных проектов остается незначительным и ежегодно составляет от 7 до 11%, выделяемых на науку, а целесообразный (судя по опыту промыш-

ленно развитых стран) объем конкурсного финансирования должен находиться в пределах 25–40% от общих затрат на науку.

6. Формирование состава научно-технологических направлений, по которым объявляется конкурс проектов, обычно копирует перечень приоритетных направлений, установленных на федеральном уровне. При этом ошибки в выборе национальных приоритетов сдерживают перспективы развития новых идей, не соответствующих текущим приоритетам. Поэтому в состав конкурсных направлений следует включать направления для свободного научного поиска, где возможна поддержка пионерных инновационных проектов.

7. Следует расширить практику оказания консалтинговых услуг представленным на конкурс проектам, обеспечивающих адекватное отражение в заявках потенциала исполнителя и интересов заказчика (инвестора).

8. Существующие структуры, осуществляющие финансовую поддержку инновационным проектам, должны объединить усилия по формированию единого банка данных об экспертах, на основе которого возможна их квалификационная оценка, регулярная ротация и обновление состава экспертов.

9. Размеры объемов грантовых сумм, выделяемых на проекты, размеры субсидирования и кредитования проектов должны быть значительно увеличены и соответствовать стандартам выполнения научных и технологических проектов с учетом региональных особенностей.

10. Действующие механизмы должны регулярно совершенствоваться, а их прозрачность и отчетность в эффективности за расходуемые средства должна подтверждаться публикацией лучших проектов в отдельных сборниках.

#### Библиографический список

1. Александров Н.И., Комков Н.И. Моделирование организации и управления решением научно-технических проблем. М.: Наука, 1988.
2. Ахьюджа Х. Сетевые методы управления в проектировании и производстве. М.: Мир, 1979.
3. Балаян Г.Г., Жарикова Г.Г., Комков Н.И. Информационно-логические модели научных исследований. М.: Наука, 1978.
4. Бурков В.Н. Основы математической теории активных систем. М.: Наука, 1981.
5. Горфан К.Л., Комков Н.И., Миндели Л.Э. Планирование и управление научными исследованиями и разработками. М.: Наука, 1972.

6. Диденко Н.И. Управление головной научно-технической организацией. Л.: ЛГУ, 1985.
7. Ириков В.А., Курилов А.Е. Модели и методы принятия решений в человеко-машинных системах. М.: МФТИ, 1978.
8. Кини Р.Л., Райфа Х. Принятие решений при многих критериях предпочтения и замещения. М.: Радио и связь, 1981.
9. Комков Н.И. Модели управления научными исследованиями и разработками. М.: Наука, 1978.
10. Комков Н.И. Модели программно-целевого управления (на примере программ научно-технического развития). М.: Наука, 1981.
11. Комков Н.И., Селин В.С., Цукерман В.А. Инновационная экономика. Энциклопедический словарь-справочник. М.: Макс-Пресс, 2012.
12. Комков Н.И. Луговцев К.И., Якунина Н.В. Технология формирования и управления реализацией инновационных проектов // Проблемы прогнозирования. – 2012. – № 3.
13. Корбут А.А., Финкельштейн Ю.Ю. Дискретное планирование. М.: Наука, 1969.
14. Материалы I–III Всесоюзного симпозиума по проблемам планирования и управления научными исследованиями и разработками. М.: ЦЭМИ РАН, 1971, 1973, 1975.
15. Подиновский В.В., Ногин В.Л. Парето-оптимальные решения многокритериальных задач. М.: Наука, 1982.
16. Поспелов Г.С. Ириков В.А. Программно-целевое планирование и управление. М.: Сов. радио, 1976.
17. Поспелов Г.С., Ириков В.А., Курилов А.Е. Процедуры и алгоритмы формирования целевых комплексных программ. М.: Наука, 1985.
18. Россия в цифрах 2012. Краткий статистический сборник. М., 2012.
19. Соколова Л.В. Инновационная политика страны: учебное пособие. М.: 2011.
20. Штейнберг А.М. Алгоритм выбора оптимального набора вариантов взаимосвязанных научно-технических программ. В кн. «Комплексная организация исследований». М.: Наука, 1981.
21. Рохваргер А.Е., Шевяков А.Ю. Математическое планирование научно-технических исследований. М.: Наука, 1975.
22. rfh.ru
23. rfbr.ru
24. fasie.ru

Комков Н. И. – доктор экономических наук, профессор

Лазарев А. А. – соискатель Института народнохозяйственного прогнозирования РАН

Луговцев К. И. – кандидат экономических наук

Якунина Н. В. – кандидат экономических наук, доцент

e-mail: komkov\_ni@mail.ru

