УДК 001.891

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРОГРАММЫ: ПОДХОДЫ К ОРГАНИЗАЦИИ МОНИТОРИНГА И ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ*

С. Н. ЛАРИН,
кандидат технических наук,
старший научный сотрудник
E-mail: sergey77707@rambler.ru; larinsn@cemi.rssi.ru
Центральный экономико-математический институт РАН

В настоящее время инновационное развитие во всех странах мира становится одним из основных факторов экономического роста и повышения конкурентоспособности производимой продукции. Эффективное управление инновационной деятельностью влечет за собой рост национальных и региональных экономик за счет создания новых рынков и повышения производительности труда во всех сферах жизнедеятельности общества. Предметом данной статьи является исследование особенностей формирования и проведения мониторинга научно-технических программ (НТП).

Основная цель работы заключается в обосновании необходимости формирования НТП для проведения фундаментальных и прикладных научных исследований, мониторинга их результатов по срокам и эффективности. В современных условиях это весьма актуально, поскольку чаще всего результатом реализации НТП является создание нового знания и его последующее использование для производства инновационной продукции (услуг, технологий). Основными задачами развития рыночных преобразований российской экономики являются необходимость скорейшего преодоления технологического отставания, существенное повышение конкурентоспособности производимых товаров и услуг, обеспечение устойчивых темпов экономического роста, реструктуризация и перевод экономики на инновационный путь развития.

Для эффективного решения указанных задач автор предлагает применять современный методический инструментарий, а именно: методы статистической обработки наукометрической информации, методологию проектного подхода, «метод воронки» и ряд других.

На основе проведенных исследований в статье показана целесообразность применения спиральной модели жизненного цикла инновации для определения результатов научной деятельности и оценки ее эффективности. Данная модель и ее современные модификации адекватно описывают процессы генерации инноваций и позволяют разрабатывать механизмы учета их нелинейного характера. Полученные результаты могут использоваться в деятельности научно-исследовательских организаций для оценки результативности проводимых ими в рамках НТП научных исследований. В статье представлено новое решение задачи оценки результативности научных исследований при помощи ряда существующих методов и их современных модификаций.

Ключевые слова: *научно-технические программы, фундаментальные научные исследования, НИОКР, инновации, проектный подход, мониторинг, результативность*

Введение

В условиях глобализации мировой экономики и возникновения новых потребностей на глобальных

* Статья подготовлена при финансовой поддержке Российского гуманитарного научного фонда, проект №14-02-00026а «Разработка методического аппарата для оценки и повышения эффективности результатов научно-технических программ».

рынках происходит активное формирование спроса на создание инновационной продукции (услуг, технологий). Ее внедрение позволит существенно расширить спектр рыночного предложения новых продуктов и услуг, востребованных различными потребительскими группами. Вместе с тем для процессов генерирования, возникновения и развития инноваций характерна нелинейная природа, что подтверждается работами многих исследователей [1, 4, 7, 8, 13, 17, 20]. Данное обстоятельство предопределяет необходимость разработки комплекса мероприятий и применения методов и технологий проектного подхода для их реализации преимущественно в составе современных научно-технических программ (НТП).

Практика показывает, что рост экономики многих развитых стран обеспечивается за счет развития перспективных направлений научных исследований и создания инновационной продукции при помощи разработки современных НТП и целевого инвестирования средств в их реализацию. Как правило, под НТП принято понимать некоторую совокупность мероприятий, направленных на реализацию комплекса целевых задач научных исследований, объединенных общей тематикой, сроками выполнения и механизмами финансирования. Основной особенностью формирования современных НТП является проектный подход к реализации мероприятий, а большая часть проектов непосредственно ориентирована на создание и внедрение инновационной продукции (услуг, технологий). Данное утверждение обосновано в работах ряда отечественных и зарубежных специалистов [2, 3, 5, 16]. Конечным результатом реализации НТП принято считать создание научно-технической инновационной продукции.

Мониторинг и оценка эффективности НТП

Определение результативности НТП представляется важнейшим направлением оценки эффективности их реализации [6]. Для получения таких оценок в современных условиях необходимо совершенствовать существующий и (или) разрабатывать новый методический инструментарий, позволяющий провести объективный анализ полученных в ходе выполнения отдельных мероприятий НТП результатов, установить, насколько они соответствуют изначально заявленным при формировании НТП целям, а также определить вклад в выполнение НТП научно-исследовательских организаций (НИО). Применяемые для этих целей в настоящее время методики не обладают такими возможностями, поскольку используют для оценки эффективности реализации мероприятий НТП в основном субъективные количественные характеристики и их весовые коэффициенты.

В этой связи представляется актуальной адаптация существующих и разработка новых методов мониторинга и оценки эффективности выполнения мероприятий в составе НТП. Их практическое применение повлечет за собой возникновение синергетического эффекта за счет более рационального использования имеющихся ресурсов, расширения практики применения современных инновационных механизмов и инструментария для контроля за выполнением мероприятий в рамках НТП [10, 11].

Как и в большинстве развитых стран, в России государственные НТП являются важным средством проведения фундаментальных научных исследований в рамках приоритетных направлений научно-технологического развития и создания инновационной продукции (услуг, технологий). В основу их формирования положены принципы концентрации научно-технического и финансового потенциалов страны в целях получения нового знания и конкретных научных результатов. Усиливающаяся глобализация мировой экономики и нарастающая конкуренция за рынки сбыта ставят отечественные производственные предприятия и НИО перед необходимостью решения новых задач в части ускоренной генерации инноваций, повышения результативности научных исследований, а также обоснования и мониторинга эффективности мероприятий, реализуемых в составе современных НТП [12].

На этапе проведения рыночных преобразований экономика нашей страны, отечественные промышленные предприятия и НИО столкнулись с целым рядом проблем, которые свели к минимуму возможность полномасштабного применения методов стратегического планирования для разработки НТП, направленных на проведение научных исследований. Однако в последние годы ситуация начала коренным образом меняться.

Прежде всего государство осознало, что без проведения фундаментальных и прикладных научных исследований невозможно не только получить новые знания, но и использовать их результаты для сохранения лидирующих позиций в отдельных направлениях развития мировой экономической системы [6]. Это нашло свое отражение в разработке и утверждении Программы фундаментальных

Таблица 1

Целевые ориентиры реализации Программы фундаментальных научных исследований в РФ

Индикатор	Год							
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Количество публикаций в ведущих российских и международных журналах по результатам исследований, полученных в процессе реализации Программы	54 070	54 732	55 306	55 834	56 481	57 467	58 294	59 014
Число цитирований в расчете на 1 публикацию российских исследователей в научных журналах, индексируемых в базе данных WEB of Science	2,70	2,91	3,14	3,40	3,58	3,74	3,88	4,00
Количество публикаций в мировых научных журналах, индексируемых в БД WEB of Science	16 502	16 669	16 786	17 003	17 165	17 328	17 543	17 757
Доля исследователей в возрасте до 39 лет в общей численности исследователей, %	32,0	32,5	32,8	33,1	33,3	33,5	33,8	34,0
Число патентов, зарегистрированных в России	1 973	1 995	2 006	2 029	2 060	2 091	2 113	2 142
Число патентов, зарегистрированных за рубежом (в том числе в странах СНГ)	64	64	68	75	82	91	98	106
Внутренние затраты на исследования и разработки (на 1-го исследователя), тыс. руб.	272	270	265	268	270	273	275	280

Источник: Программа фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2013–2020 гг.). https://ras.ru/scientificactivity/planrf.aspx.

научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2013–2020 гг.)[1] (далее – Программа). В этом документе отмечено, что «фундаментальная наука обеспечивает получение новых знаний о природе, человеке и обществе путем проведения фундаментальных научных исследований по приоритетным направлениям», а также подчеркнута необходимость дальнейшего совершенствования всей системы проведения фундаментальных научных исследований. Кроме того, Программа учитывает положения Стратегии инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 г.[2] в части, касающейся развития фундаментальных научных исследований. Целевые ориентиры реализации Программы приведены в табл. 1.

В Программе заявлено, что система целевых ориентиров обеспечивает:

- отражение наиболее значимых результатов выполнения фундаментальных исследований;
- возможность мониторинга параметров развития фундаментальных исследований на различных этапах реализации Программы и ее отдельных мероприятий;
- сопоставимость результатов с индикаторами, используемыми в международной практике;
- отражение основных параметров развития фундаментальных исследований для альтернативных сценариев, соответствующих институциональным изменениям этой сферы и условиям ее финансирования.

Однако, если обратиться к самим показателям, то нетрудно заметить, что практически все они, за исключением показателей числа зарегистрированных патентов в России и за рубежом, представляют собой давно всем известные наукометрические показатели результативности научных исследований, которые не так давно активно использовались за рубежом. Под эти показатели разработана и так называемая «Методика оценки эффективности Программы», которая представлена отдельным разделом и объем которой не превышает одной страницы. При этом интегральный показатель степени достижения целей и решения задач Программы в целом и ожидаемых непосредственных результатов ее реализации рассчитывается как среднее значение

[1] Программа фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2013–2020 гг.): утверждена распоряжением Правительства РФ от 27.12.2012 № 2538-р. URL: https://ras.ru/scientificactivity/planrf.aspx.

[2] Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 г.: утверждена распоряжением Правительства РФ от 08.12.2011 № 2227-р. URL: http://rg.ru/pril/63/14/41/2227_strategiia.doc.

показателей степени достижения поставленных целей для всех мероприятий Программы (для каждого года реализации Программы).

Несмотря на всю серьезность рассматриваемого документа, приходится признать слишком упрощенный подход как к предлагаемому составу целевых ориентиров, так и к определению эффективности Программы в целом. Реальные оценки результативности фундаментальных научных исследований (а именно эта цель поставлена государством) некоторым образом отражают показатели численности зарегистрированных патентов. Они показывают, какое число фундаментальных исследований воплощено в опытные образцы инновационной продукции с перспективой их коммерциализации или серийного производства.

Заметим, что группа наукометрических показателей отражает результативность научных исследований лишь косвенно, поскольку первые имеют формальный характер и основаны на библиометрической информации. К тому же отечественные и зарубежные базы цитирования создавались в разное время и по разным принципам, при этом зарубежные базы охватывают произвольные выборки, главным образом, иностранных журналов, в которые большинство отечественных изданий не включено. Если добавить сюда неравноценность публикаций между собой именно по результативности, а также существенные проблемы с публикацией результатов отечественных ученых в зарубежных индексируемых журналах, то станет понятно, что эта группа показателей практически не несет смысловой значимости в части оценки результативности научных исследований. Хотя сами по себе эти показатели, возможно, и должны стимулировать исследовательскую активность отечественных ученых. По мнению автора, преимущественная опора на наукометрические показатели с их библиометрическими индексами (импакт-фактор, индекс Хирша и др.) может очень быстро превратить саму научно-исследовательскую деятельность в гонку не за реальными научными результатами, а за количеством публикаций в рецензируемых журналах и повышением личных библиометрических индексов их авторов.

Показатель доли молодых ученых также никоим образом не может использоваться для оценки результативности научных исследований. Его назначение – обеспечить преемственность поколений в составе исследователей, с тем чтобы уходящее поколение выдающихся деятелей науки могло передать часть своих знаний и умений проведения научных исследований приходящим им на смену молодым преемникам и успеть сделать из них полноценных специалистов.

Сказанное наводит на вопрос, а что же на самом деле отражает интегральный показатель степени достижения целей и решения задач Программы? Ответить на него достаточно сложно, но, во всяком случае, уж точно не оценку результативности фундаментальных научных исследований в рамках современных НТП.

Конечно, критиковать что-либо значительно проще, чем предложить более совершенные подходы к решению исследуемой проблемы. Попробуем хотя бы обозначить основные пути движения в этом направлении. Прежде всего разобьем все НИО на две качественные группы: бюджетные, о которых, собственно, идет речь в Программе, и отраслевые, которые тесно связаны с первыми, но каждая в своей отрасли.

Для первой группы НИО в число показателей результативности научных исследований необходимо добавить следующие:

– количество реализованных договоров с промышленными предприятиями реального сектора экономики и их стоимость;
– количество реализованных договоров с государственными промышленными предприятиями и их стоимость;
– количество сотрудников, задействованных в реализации указанных договоров.

Именно эти показатели отражают, насколько НИО находится в курсе потребностей развития экономики нашей страны, имеющийся у них научный потенциал по удовлетворению этих потребностей результатами своих исследований, а также реальный объем дополнительных финансовых ресурсов, привлеченных в научно-исследовательскую деятельность кроме бюджетного финансирования.

Для второй группы НИО в число показателей результативности научных исследований необходимо добавить следующие:

– количество усовершенствованных или вновь разработанных типоразмеров производимой продукции;
– число результатов фундаментальных исследований (полученных от организаций первой группы), доведенных до пилотных, опытных или серийных образцов производимой продукции;
– собственные затраты на проведение НИОКР.

Указанные показатели отражают, насколько НИО находится в курсе потребностей развития экономики

своей отрасли, ее научный потенциал по их удовлетворению результатами своих исследований, а также реальную эффективность собственных финансовых ресурсов, направленных на проведение НИОКР.

Безусловно, автором приведены не все, а лишь наиболее легко формализуемые показатели оценки результативности научных исследований. При этом не следует забывать, что существует большая группа трудно формализуемых показателей, для получения оценочных значений которых чаще всего необходимо использовать специальные методы и технологии (экспертные методы, методы математической статистики, математического моделирования, имитационного моделирования и др., а также возможности современных информационных технологий). На этом основании можно сделать вывод о том, что система показателей результативности научных исследований для НИО должна формироваться с учетом их отраслевой специализации и на основе целевых ориентиров, приведенных в Программе.

В последние годы заметно усилилась государственная поддержка научных исследований и наметился устойчивый рост расходов государственного бюджета на эти цели (табл. 2). При этом основным принципом финансирования научных исследований становится конкурсный отбор, а среди форм финансирования происходит увеличение доли грантов на основе безвозмездных субсидий. Наличие и характер указанных тенденций свидетельствуют о том, что, с одной стороны, государство не только стало проявлять заинтересованность в развитии научных исследований, но и выделять существенные ресурсы для их проведения. С другой стороны, эта деятельность четко направлена на получение не только новых знаний, но и устранение разрывов между результатами научных исследований и интенсивностью их использования в промышленном производстве [6, 18].

Однако сами по себе новые знания и результаты научных исследований не приведут к социально-экономическому росту и развитию нашей страны. Для этого необходимо создавать новые и умело использовать существующие организационно-экономические механизмы и инструментарии, которые смогли бы обеспечить активное продвижение полученных знаний на этап создания и производства инновационной продукции (услуг, технологий).

Для решения указанных проблем необходимо разработать механизмы перевода инновационного потенциала и финансовых ресурсов, которыми располагает то или иное предприятие и НИО региона, в проекты создания инновационной продукции (услуг, технологи). Кроме этого потребуется сформировать эффективные механизмы вывода этой продукции на рынок, а также разработать и внедрить новые маркетинговые механизмы формирования спроса на инновационную продукцию (услуги, технологии) и мониторинга ее продвижения на рынок. Концентрация финансовых ресурсов и инновационного потенциала для их перевода в проекты создания инновационной продукции (услуг, технологий) может осуществляться при помощи так называемого «метода воронки» [9]. Суть данного метода заключается в последовательном выполнении ряда операций.

1. Определение ресурсов, необходимых для создания инновационной продукции (услуг, технологий).
2. Оценка наличия этих ресурсов или возможности их получения.
3. Генерирование бизнес-идеи создания инновационной продукции (услуг, технологий).
4. Тестирование бизнес-идеи создания инновационной продукции (услуг, технологий) на предмет ее реализуемости.
5. Первичный отбор нескольких бизнес-идей для их практической реализации.

Таблица 2

Расходы федерального бюджета на НИОКР в России

Расходы на научные исследования	Год							
	2000	2005	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Всего, млн руб.	17 396,4	76 909,3	132 703,4	162 115,9	219 057,6	237 656,6	313 899,3	355 920,1
В том числе:								
– на фундаментальные исследования	8 219,3	32 025,1	54 769,4	69 735,8	83 198,1	82 173,8	91 684,5	86 623,2
– на прикладные исследования	9 177,1	44 884,2	77 934,0	92 380,1	135 859,5	155 482,8	222 214,8	269 296,9
Доля в расходах федерального бюджета, %	1,69	2,19	2,22	2,14	2,27	2,35	2,87	2,76
Доля в ВВП, %	0,24	0,36	0,40	0,39	0,56	0,53	0,56	0,56

Источник: Российский статистический ежегодник 2013. М.: Росстат, 2013. С. 503.

6. Оформление бизнес-идеи в виде инновационного проекта (бизнес-плана).
7. Определение условий реализации инновационного проекта.
8. Разработка опытного образца инновационной продукции (услуги, технологии).
9. Вывод инновационной продукции (услуги, технологии) на рынок.
10. Оценка рыночного спроса на инновационную продукцию (услуги, технологии).
11. Переход к промышленному производству инновационной продукции (услуги, технологии) или ее уход с рынка в зависимости от рыночного спроса.

В основе механизма этого метода лежит условное выделение из всей совокупности бизнес-идей наиболее перспективных с точки зрения создания инновационной продукции (услуги, технологии), дальнейшая трансформация бизнес-идей в проекты создания инновационной продукции (услуг, технологий), отбор потенциально перспективных проектов для их реализации.

Итак, в части управленческой функции механизм отбора инновационных идей заключается в стимулировании активности предприятий и НИО региона к разработке, созданию и внедрению инновационной продукции (услуги, технологии) в соответствии с запросами рынка и потенциальных пользователей. Для данного процесса характерна нелинейная природа, отраженная в работах [1, 4, 7, 8, 13, 17, 20].

Достаточно близко к реальности нелинейную природу процесса генерации инноваций описывает спиральная модель жизненного цикла, которая была предложена Б. Боэмом еще в 1988 г. Развивая и совершенствуя эту модель, в 2000 г. Боэм предложил новый подход для ее практической реализации, который получил название MBASE (Model-Based Architecting and Software Engineering) [19]. Суть этого подхода заключается в том, что успех применения спиральной модели жизненного цикла обеспечивается шестью ключевыми компетенциями:

1) параллельное, а не последовательное определение новых версий разработки проекта создания инновационной продукции (услуг, технологий);
2) на каждом этапе разработки проекта (витке спиральной модели) основное внимание уделяется решению следующих вопросов:
   – определению важных для заказчика целей, ограничений и других характеристик создаваемой инновационной продукции (услуг, технологий);
   – поиску альтернативных подходов к организации процесса разработки проекта и применяемым при этом технологическим решениям;
   – идентификации рисков проекта создания инновационной продукции;
   – постоянному мониторингу (контролю и оценке) хода проведенной работы;
   – разработке и согласованию планов дальнейшей работы над проектом;
3) разработка мероприятий по минимизации рисков, которые могут возникать в ходе реализации проекта создания инновационной продукции (услуг, технологий) на каждом этапе (витке спирали жизненного цикла);
4) определение уровня детализации каждого фрагмента (новой версии) разработки проекта создания инновационной продукции (услуг, технологий) на каждом этапе (витке спирали жизненного цикла) исходя из уровня ранее идентифицированных рисков;
5) управление разработкой проекта создания инновационной продукции (услуг, технологий) с учетом обязательств, принятых на себя всеми заинтересованными лицами на основе ряда контрольных точек:
   – концепции реализации инновационного проекта (*Concept of Operations – COO*);
   – целей и содержания жизненного цикла инновационного проекта (Life Cycle Objectives – LCO);
   – последовательности реализации жизненного цикла проекта (Life Cycle Architecture – LCA);
   – создания рабочей версии продукта (услуги, технологии), пригодной для опытной эксплуатации (Initial Operational Capability – IOC);
   – реального производства инновационного продукта (услуги, технологии) (*Final Operational Capability – FOC*);
6) обеспечение системной увязки фрагментов разрабатываемого проекта создания инновационной продукции (услуг, технологий) в единый продукт, имеющий определенный жизненный цикл.

Современный взгляд на итеративное представление спиральной модели, отражающей эволюцию жизненного цикла инновационной продукции (услуг, технологий), детализирован в работах [14, 15].

Их авторы предлагают использовать для более адекватного описания нелинейных механизмов генерации инноваций контрольные точки реализации проекта в составе отдельных мероприятий НТП, которые еще более детализируют приведенные выше компетенции.

Заключение

Предложенный в статье подход позволяет получать более адекватные результаты мониторинга хода реализации проектных мероприятий в составе современных НТП. Кроме того, использование инструментария спиральной модели жизненного цикла способствует стимулированию инновационной активности промышленных предприятий и НИО за счет возможности комплексной оценки перспектив реализации той или иной инновационной идеи в составе проектных мероприятий современных НТП. Следовательно, методическая основа спиральной модели жизненного цикла и ее модификации могут применяться для мониторинга проектных мероприятий современных НТП.

Оценка результативности фундаментальных научных исследований, проводимых НИО в рамках проектных мероприятий современных НТП, при помощи использования ряда методов и моделей и их современных модификаций может быть представлена как новый подход к решению поставленной задачи с учетом нелинейной природы процесса генерации инноваций.

Список литературы

1. *Акаев А.А.* Современный финансово-экономический кризис в свете теории инновационно-технологического развития экономики и управления инновационным процессом // Системный мониторинг: глобальное и региональное развитие. М.: УРСС, 2009. С. 141–162.

2. *Бирюков В., Дрожжинов В.* Проектный подход в современном бизнесе. URL: http://iteam.ru/publications/project/section_42/ article_2826.

3. *Борисов С.А.*, *Плеханова А.Ф.* Сравнительный анализ проектного и процессного подходов в управлении инновационной деятельностью // Российское предпринимательство. 2013. № 13. С. 91–96.

4. *Гармашова Е.П.* Развитие теории инновационных процессов // Молодой ученый. 2011. № 2. Т. 1. С. 90–94.

5. *Грей К.Ф., Ларсон Э.У.* Управление проектами. Практическое руководство. М.: Ай-Ти, 2007. 528 с.

6. *Дерман Д.О.* Теоретические подходы к обоснованию необходимости регулирующего воздействия государства в сфере инновационной деятельности. URL: http://science-education.ru/117-13515.

7. *Ицковиц Г.* Тройная спираль. Университеты – предприятия – государство. Инновации в действии. Томск: Изд-во ТГУСУР, 2010. 238 с.

8. *Князева Е.Н.* Природа инноваций и некоторые проблемы инновационного управления. URL: http://spkurdyumov.ru/economy/priroda-innovacij.

9. Коммерциализация результатов научно-технической деятельности: европейский опыт, возможные уроки для России. М.: Изд-во ЦИПРАН РАН, 2006. 264 с.

10. *Ларин С.Н., Жилякова Е.В.* Организационные структуры и интеграционные формы науки и бизнеса как фактор стимулирования инновационной деятельности на региональном уровне // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2012. № 19. С. 17–28.

11. *Ларин С.Н., Жилякова Е.В.* Стимулирование развития инновационной деятельности в регионе: механизмы и инструментарий // Региональная экономика: теория и практика. 2014. № 9. С. 40–49.

12. *Межов И.С, Джурабаев К.Т., Хайрулина М.В., Боженов Г.Е.* Инновационные процессы в экономике России // Инновации. Инвестиции. 2012. № 3.

13. *Нуреев Р.М.* На пути к пониманию институциональной природы инноваций // Журнал институциональных исследований. 2012. Т. 4. № 2. С. 4–10.

14. *Орлик С.* Основы программной инженерии. URL: http://swebok.sorlik.ru/software _lifecycle_ models.html.

15. *Фатрелл Р., Шафер Д., Шафер Л.* Управление программными проектами: достижение оптимального качества при минимуме затрат. М.: ИД Вильямс, 2003. 159 с.

16. *Федоров Б.С.*, *Фалько С.Г.* Проектный подход к управлению инновационными процессами // Российское предпринимательство. 2003. № 4. С. 49–52.

17. *Чесборо Г.* Открытые инновации: создание прибыльных технологий. М.: Поколение, 2007. 336 с.

18. *Яковлева Е.А., Демиденко Д.С., Козловская Э.А.* Экономика и управление инновациями. М.: Экономика. 2012, 359 с.

19. *Boehm B.W.* Spiral Development: Experience, Principles, and Refinements. Spiral Experience Workshop. URL: http://sei.cmu.edu/cbs/spiral2000/Boehm.

20. *Hirooka M.* Innovation Dynamism and Economic Growth. A Nonlinear Perspective. Cheltenham, UK, Northampton, MA: Edward Elgar, 2006.

National interests: priorities and security *Strategy of economic advancement*
ISSN 2311-875X (Online)
ISSN 2073-2872 (Print)

SCIENTIFIC AND TECHNICAL PROGRAMS: APPROACHES TO MONITORING AND ASSESSING THE EFFECTIVENESS

Sergei N. LARIN

Abstract

Importance At present, innovation in all countries of the world is becoming one of the major factors of economic growth and improvement of the competitiveness of their products. Effective innovation management involves the growth of national and regional economies by opening new markets and increasing productivity in all sectors of society. The subject of this article is the study of the formation and monitoring of scientific and technical programs.

Objectives The main objective of the paper is to justify the formation of scientific and technical programs for basic and applied research, monitoring their results in time and efficiency. In modern terms this is very important because most often the result of scientific and technical programs is the creation of new knowledge and its subsequent use for the production of innovative products (services, technologies). The main objectives of the development of the market reforms of the Russian economy is the need to overcome the technological gap, increase the competitiveness of goods and services, to ensure sustainable economic growth, restructuring the economy and the innovation way of development.

Methods To effectively address these challenges, the author proposes methodological tools, namely: methods of statistical processing of scientometric information, the methodology of the project approach, funneling technique and a number of other methods.

Results Based on the research, the article shows the usefulness of the spiral life cycle model of innovation to identify research results and evaluate the research effectiveness. This model and its modern modifications adequately describe the processes generating innovation and enable researchers to develop mechanisms to integrate the processes' nonlinear nature. The results obtained can be used in the research organizations to assess the impact of their scientific research.

Conclusions and Relevance This paper presents a new solution of the task of evaluating the impact of research through a number of existing methods and their modern versions.

Keywords: scientific and technical programs, basic research, research and development, innovation, project-based approach, monitoring, effectiveness

References

1. Akaev A.A. *Sovremennyi finansovo-ekonomicheskii krizis v svete teorii innovatsionno-tekhnologicheskogo razvitiya ekonomiki i upravleniya innovatsionnym protsessom. V kn. "Sistemnyi monitoring: global'noe i regional'noe razvitie"* [Current financial and economic crisis in the light of the theory of innovation and technological development of economy and management of innovation. In: System monitoring: global and regional development]. Moscow, URSS Publ., 2009, pp. 141–162.

2. Biryukov V., Drozhzhinov V. *Proektnyi podkhod v sovremennom biznese* [The project approach in modern business]. Available at: http://iteam.ru/publications/project/section_42/ article_2826. (In Russ.)

3. Borisov S.A., Plekhanova A.F. Sravnitel'nyi analiz proektnogo i protsessnogo podkhodov v upravlenii innovatsionnoi deyatel'nost'yu [A comparative analysis of project and process approaches in the management of innovation]. *Rossiiskoe predprinimatel'stvo = Russian Journal of Entrepreneurship*, 2013, no. 13, pp. 91–96.

4. Garmashova E.P. Razvitie teorii innovatsionnykh protsessov [Development of the theory of innovation processes]. *Molodoi uchenyi = Young Scientist*, 2011, vol. 1, no. 2, pp. 90–94.

5. Grey C.F., Larson E.W. *Upravlenie proektami. Prakticheskoe rukovodstvo* [Project management. A practical guide]. Moscow, Ai-Ti Publ., 2007, 528 p.

6. Derman D.O. *Teoreticheskie podkhody k obosnovaniyu neobkhodimosti reguliruyushchego vozdeistviya gosudarstva v sfere innovatsionnoi deyatel'nosti* [Theoretical approaches to a substantiation of the need to regulate the effects of the State in the sphere of innovation activity]. Available at: http://science-education.ru/117-13515. (In Russ.)

7. Etzkowitz H. *Troinaya spiral'. Universitety – predpriyatiya – gosudarstvo. Innovatsii v deistvii* [The

Triple Helix: University – Industry – Government. Innovation in action]. Tomsk, TSUSMR Publ., 2010, 238 p.

8. Knyazeva E.N. *Priroda innovatsii i nekotorye problemy innovatsionnogo upravleniya* [The nature of innovation and some of the problems of innovation management]. Available at: http://spkurdyumov.ru/economy/priroda-innovacij. (In Russ.)

9. *Kommertsializatsiya rezul'tatov nauchno-tekhnicheskoi deyatel'nosti: evropeiskii opyt, vozmozhnye uroki dlya Rossii* [The commercialization of the results of scientific and technological activities: the European experience, the possible lessons for Russia]. Moscow, IPDS of RAS Publ., 2006, 264 p.

10. Larin S.N., Zhilyakova E.V. Organizatsionnye struktury i integratsionnye formy nauki i biznesa kak faktor stimulirovaniya innovatsionnoi deyatel'nosti na regional'nom urovne [Organizational structures and forms of integration of science and business as a factor stimulating innovation at the regional level]. *Natsional'nye interesy: prioritety i bezopasnost' = National interests: priorities and security*, 2012, no. 19, pp. 17–28.

11. Larin S.N., Zhilyakova E.V. Stimulirovanie razvitiya innovatsionnoi deyatel'nosti v regione: mekhanizmy i instrumentarii [Stimulating the development of innovation in the region: mechanisms and tools]. *Regional'naya ekonomika: teoriya i praktika = Regional economics: theory and practice*, 2014, no. 9, pp. 40–49.

12. Mezhov I.S., Dzhurabaev K.T., Khairulina M.V., Bozhenov G.E. Innovatsionnye protsessy v ekonomike Rossii [Innovative processes in the Russian economy]. *Innovatsii. Investitsii = Innovation. Investment*, 2012, no. 3.

13. Nureev R.M. Na puti k ponimaniyu institutsional'noi prirody innovatsii [Towards understanding the institutional nature of innovation]. *Zhurnal institutsional'nykh issledovanii = Journal of institutional research*, 2012, vol. 4, no. 2, pp. 4–10.

14. Orlik S. *Osnovy programmnoi inzhenerii* [Foundations of software engineering]. Available at: http://swebok.sorlik.ru/software _lifecycle_models.html. (In Russ.)

15. Futrell R.T., Shafer D.F., Shafer L.I. *Upravlenie programmnymi proektami: dostizhenie optimal'nogo kachestva pri minimume zatrat* [Quality Software Project Management]. Moscow, ID Vil'yams Publ., 2003, 159 p.

16. Fedorov B.S., Fal'ko S.G. Proektnyi podkhod k upravleniyu innovatsionnymi protsessami [A project approach to the management of innovation processes]. *Rossiiskoe predprinimatel'stvo = Russian Journal of Entrepreneurship*, 2003, no. 4, pp. 49–52.

17. Chesbrough H.W. *Otkrytye innovatsii: sozdanie pribyl'nykh tekhnologii* [Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology]. Moscow, Pokolenie Publ., 2007, 336 p.

18. Yakovleva E.A., Demidenko D.S., Kozlovskaya E.A. *Ekonomika i upravlenie innovatsiyami* [Economics and management of innovation]. Moscow, Ekonomika Publ., 2012, 359 p.

19. Boehm B.W. Spiral Development: Experience, Principles, and Refinements. Spiral Experience Workshop. Available at: http://sei.cmu.edu/cbs/spiral2000/Boehm.

20. Hirooka M. Innovation Dynamism and Economic Growth. A Nonlinear Perspective. Cheltenham, UK, Northampton, MA, Edward Elgar, 2006.

Sergei N. LARIN
Central Economics and Mathematics Institute of RAS, Moscow, Russian Federation
sergey77707@rambler.ru
larinsn@cemi.rssi.ru

Acknowledgments

The article was supported by the Russian Foundation for Humanities, project No. 14-02-00026a "The development of methodical apparatus for measuring and enhancing the effectiveness of the results of scientific and technical programs".