

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 001.895:005.342

С.М. ХАЩИН, А.Е. САФРОНОВ, В.В. КАЛУГИНА

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЭФФЕКТИВНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ НОВОВВЕДЕНИЙ

В статье раскрыт механизм создания, формирования и реализации научно-технических нововведений, влияющих на величину экономического эффекта от реализации нововведений.

Ключевые слова: нововведение, новшество, спрос, потребность, процесс, рынок, маркетинг.

Введение. В условиях рыночной системы хозяйствования эффективность производства во многом зависит от возможностей осуществления научно-технических нововведений. Современные организации могут развиваться только в условиях конкурентной борьбы, самостоятельно участвуя в процессе создания инновационной продукции (от возникновения идеи до получения образцов новой продукции), которая должна быстро внедряться в производство.

Качественные изменения в экономике могут быть достигнуты, если понять влияние науки и техники на жизнь общества. Только при достаточном четком представлении об источниках технических идей, факторах и эффективных инновационных методах, способствующих их материальному воплощению и распространению в обществе, возможно создавать товары, максимально полезные для потребителей. При этом достаточно важным условием управления уровнем качества продукции на этапах производства и, следовательно, уровнем качества готового изделия по оптимальной «полезной» цене реализации является прогнозирование технико-экономических показателей товара, обладающего определенной степенью новизны по этапам инвестиционного проектирования.

Выражение «процесс осуществления научно-технических нововведений охватывает виды деятельности, посредством которых научно-технические знания воплощаются в материальную действительность и начинают использоваться в масштабах, дающих значительный общественный эффект». При этом выделяются: ретроспективный и текущий уровни научно-технических знаний, приобретение новых знаний, выдвижение научно-технической идеи, воплощение идеи в материальный продукт или в новый способ, внедрение продукта в производстве, его освоение и распространение включительно до момента, когда влияние новшества становится значительным [5. С.85].

Процесс осуществления научно-технических нововведений. Процесс осуществления научно-технических нововведений чрезвычайно многообразен, сложен, различно протекает для разных новшеств. В экономических исследованиях встречаются несколько отличающиеся по своей детализации понятия этого термина.

Процесс осуществления научно-технических нововведений есть результат поиска и трансформации первой концепции, когда возникшая идея задумана или признана (предложена); последующее прохождение через ряд тесно переплетённых стадий - исследование, разработка, инженерное решение, конструирование, изготовление опытного образца (партии), анализ рынка сбыта. Наконец, первая реализация, при которой успешный продукт (в действительности он может являться новым изделием, товаром, методом, технологией, техническим принципом, новым материалом или процессом...) принимается рынком [9. С.455].

На рис.1 показана упрощённая схема процесса введения научно-технического нововведения, причём этот процесс разделён на три различных стадии.

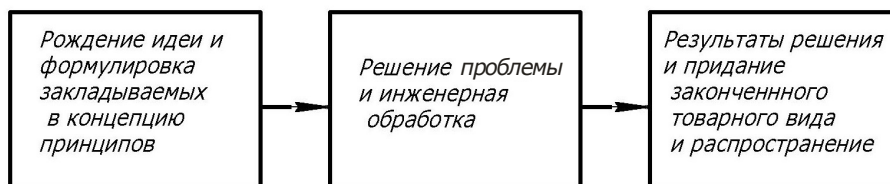


Рис.1. Схема введения научно-технического нововведения

Процесс введения нового технического решения, изображенный в виде схемы (см.рис.1), показывает особенности его рассмотрения в процессе его реализации, без учета исходных условий его появления и факторов, обеспечивающих успех нового технического решения.

На рис. 2 показана расширенная модель процесса рождения и введения нового технического решения; особое внимание уделяется тому, что существуют параллельно текущие последовательные процессы как технического анализа, так и анализа рынка, а также разработка собственно проблемы.

Изменения, предполагаемые в процессе введения нового технического решения:

- граница раздела между научным открытием и его техническим применением (использование научно-технических достижений в технологии и технике);
- этап формулировки закладываемых в конструкцию принципов;
- решение о финансировании конкретного проекта при прохождении фазы проработки процесса введения научно-технического решения;
- решение о коммерческом производстве данного вида разработанной техники;
- анализ воздействия технического применения на экономические, социальные и др. сферы деятельности;
- роль и ответственность руководителей различного уровня.

В каждом из указанных процессов принимаются основополагающие решения. Кроме того, каждый из таких процессов связан с определенной долей риска как для разработчика, так и для всей организации.

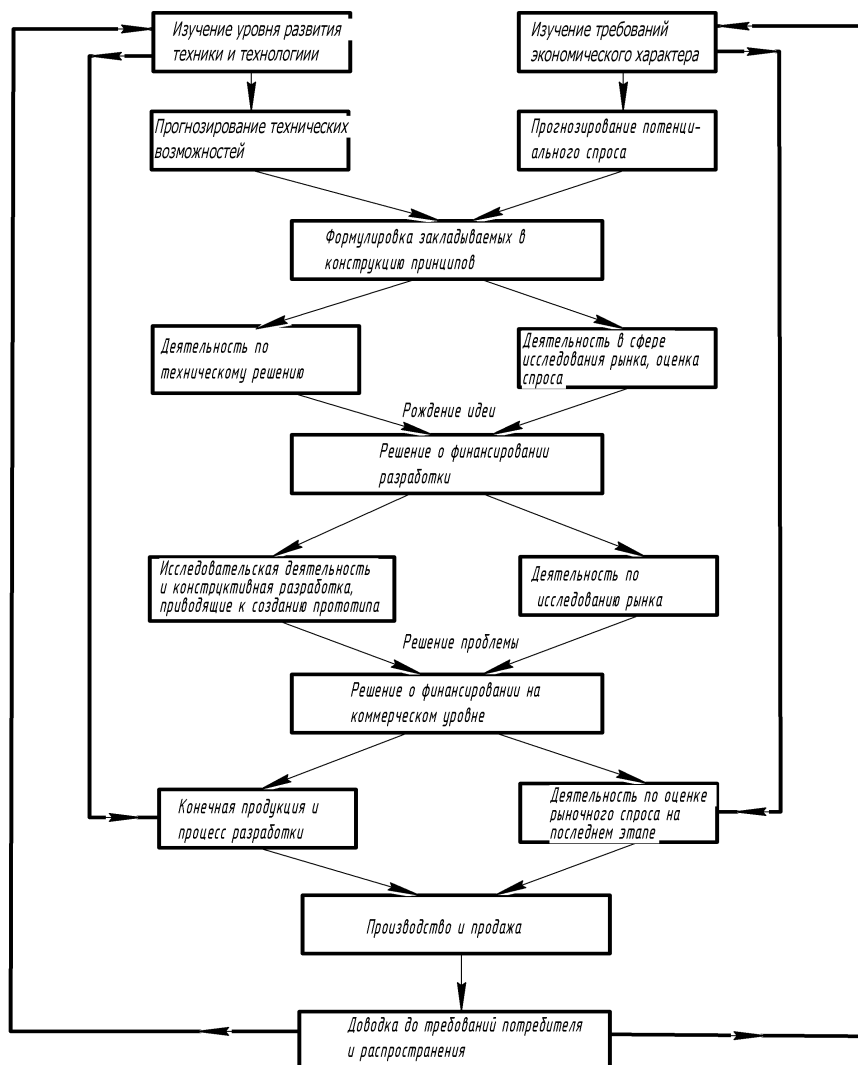


Рис.2. Процесс рождения и введения нового технического решения

Все научно-технические решения имеют тенденцию прийти к некоторой версии соответствующей модели, схема которой дана на рис.2. Во всех исследованиях имеется один тот же вывод о том, что от 2/3 до 3/4 всех успешно внедренных новых технических решений стимулировались информацией о требованиях рынка (признание роли потенциального спроса). Новые технические решения, возникающие в результате воздействия рынка, как правило, характеризуются высоким уровнем потребительских свойств, в то время как новые технические решения, получаемые в результате научных исследований, новизной технических идей [2, с.5].

Наиболее реальная модель научно-технического решения, по мнению многих ученых, является результатом логического расчленения всего процесса на отдельные, функциональные или структурные части, этапы, стадии в результате проведения и классификации научно-исследователь-

ских и опытно-конструкторских разработок. Это дает основу для организации ведения исследований и конструкторских разработок посредством более глубокого уяснения влияния научных, информационных и организационных факторов на процесс создания нового технического решения и его внедрения.

Модель процесса осуществления научно-технических нововведений в их связи с исследованиями, разработками, временем, целью и внешней средой представлена на рис.3 [7. С.34].

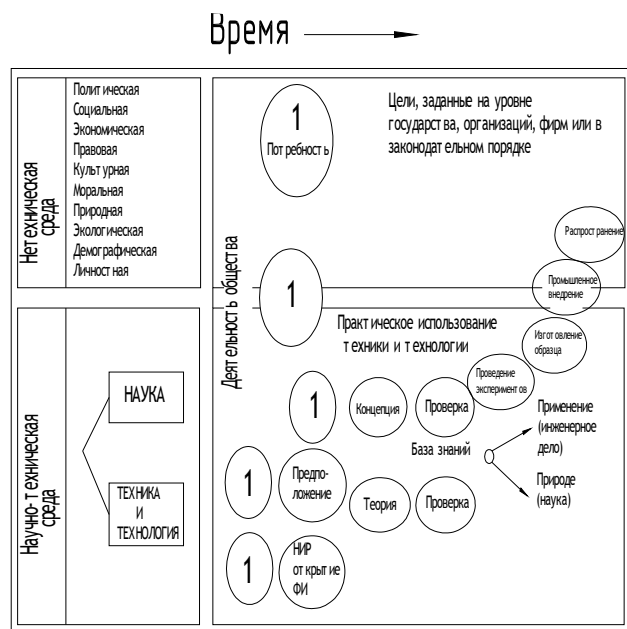


Рис.3. Схема этапов процесса осуществления научно-технического нововведения в их связи со временем и внешней средой

В отечественной и зарубежной экономической литературе встречаются различные трактовки таких категорий, как «новое техническое решение», «нововведение», «инновация», «новшество» и «новация». В некоторых случаях эти понятия используются в качестве синонимов, однако определенные различия между ними существуют.

В буквальном смысле «инновация» (от англ. innovation) переводится на русский язык как введение нового и означает процесс использования новшества или изобретения. Наиболее часто термин «инновация» связывают с наукой и техникой. П. Уайт обращает внимание, что важно различать понятие «изобретение» (конечный результат исследований) и «нововведение» (оно следует за изобретением и завершает успешные разработки). Изобретение подразумевает появление на свет чего-то нового, нововведение — внедрение изобретения в практику. При этом под «изобретением» понимается факт открытия новых методов и техники производства новых продуктов. Б. Твисс определяет нововведение как процесс, в котором изобретение или идея приобретают экономическое содержание.

Согласно международному стандарту *инновация* (нововведение) — это конечный результат творческой деятельности, получивший воплоще-

ние в виде новой или усовершенствованной продукции, реализуемой на рынке, либо нового или усовершенствованного процесса, используемого в практической деятельности [3. С.11].

В данной статье термин «нововведение», «новое техническое решение» относится к технике, технологии, действительно использованной или примененной впервые.

Инновации есть результат трансформации идей, исследований, разработок в новое или усовершенствованное научно-техническое или социально-экономическое решение, стремящееся к общественному признанию через использование его в практической деятельности людей.

Появление инновации имеет две отправных точки: потребность рынка, т.е. имеющийся спрос на определенный продукт (товар, услугу), и изобретательство (интеллектуальная деятельность) человека по созданию нового продукта, направленного на удовлетворение спроса, который, как правило, еще отсутствует на рынке, но может сформироваться с появлением этого нового продукта, т.е. фактически – это создание нового сегмента рынка.

Важно отличать инновацию (нововведение) от *новшества* и не смешивать эти два понятия.

Новшеством является результат фундаментальных, поисковых, прикладных исследований, разработок или экспериментальных работ в какой-либо сфере деятельности по повышению её эффективности. Новшества могут быть оформлены в виде: открытий, изобретений, патентов, товарных знаков, рационализаторских предложений, документации на новый или усовершенствованный продукт, технологию, управленческий или производственный процесс; организационной, производственной или другой структуры; ноу-хау; понятий; научных подходов или принципов; документов (стандарты, рекомендации, методички, инструкции и т.п.); результатов маркетинговых исследований и т.д. [3. С.7].

Новация (лат. novation) – изменение, обновление) представляет собой какое-то новшество, которого не было ранее. Термины «новшество» и «новация» – синонимы.

Э.А. Уткин правильно определил в работе "Управление фирмой" инновацию (нововведение) как объект, внедренный в производство в результате проведенного научного исследования или сделанного открытия, качественно отличный от предшествующего аналога.

Инновация может быть определена так, как Ж. Б. Сэй определил предпринимательство, т.е. как изменение отдачи ресурсов. Или, как сказал бы современный экономист, как изменения в ценности и удовлетворенности получаемых потребителем из используемых им ресурсов (или же нововведения в их использовании). В общем плане инновации – это обновление основного капитала или производимой продукции на основе внедрения достижений науки, техники, технологии как закономерный, объективный процесс совершенствования общественного производства.

Разработка новейшей высокоэффективной техники и технологии в настоящее время невозможна без постоянного, все более активного пополнения фонда научных и технических знаний, без возрастающего вложения средств для их получения.

Определяющее влияние на экономическое развитие и рост эффективности материального производства оказывает сегодня реализация науч-

но-технических достижений в производстве. В данной связи большое значение приобретает совершенствование управления научно-техническим нововведением, т.е. процессами выработки новых научных и технических знаний, воплощения их в новой технике, технологии и материалах, использование последних в производстве с учетом их влияния на окружающую среду. Реализация крупных научно-технических нововведений требует в современных условиях значительны и долговременных финансовых вложений, непрерывного улучшения их материально-технического и организационного обеспечения.

Эффективность нововведений зависит не только от сроков материализации определенных научно-технических идей в той или иной технике или технологии, решающее значение имеет и насыщение потребности внутреннего и внешнего рынка в новой технике и технологии, что позволяет практически реализовать потенциальный эффект, заложенный в них. Если распространение прогрессивной техники и технологии затягивается на годы, то их потенциальный эффект может реализоваться только частично, а иногда и вовсе не реализоваться.

Для ускорения научно-технического прогресса важно, чтобы уже стадия фундаментальных исследований была ориентирована в возможно большей степени на решение задач, связанных с научно-техническими нововведениями.

Вернемся к рис.3, где выполнение каждой стадии обозначено определенными символами. Рассмотрим некоторые дополнительные моменты.

Научно-технические нововведения происходят в обширной внешней среде, которая состоит из многих субсред. Последние с целью упрощения сгруппированы в десять категорий (аспектов) [1. С.18]. Десять нетехнических аспектов внешней среды представлены в верхней части схемы для того, чтобы показать, что они присутствуют везде, и их воздействие распространяется на все времена и рассматриваемые виды деятельности.

Научно-технический элемент внешней среды показан в качестве основы, из которой истекают технические аспекты научно-технического нововведения.

Каковы же стадии, которые мы могли бы использовать для создания, формирования, реализации, распространения и измерения темпа прогресса в возникновении нововведений? На этот вопрос можно ответить по-разному, но для этого необходимо рассмотреть классификацию НИОКР, их сущность и факторы, влияющие на успех НИОКР и критерии их оценки.

Классификация научно-исследовательских опытно-конструкторских работ (НИОКР). Процесс создания научно-технической продукции (НТПр) основывается на системе классификации объектов исследования, в данном случае на классификации научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок. Классификация работ, проводимых в научно-технических организациях, должна быть направлена на систематизацию и группирование их по ряду признаков с точки зрения единого методологического подхода к созданию нововведения. Необходимость проведения классификации связана с многообразием НИОКР и особенностей их проведения, которые в свою очередь зависят от характера, сложности, новизны, важности решаемых проблем при исследовании и разработке, применением новых, не опробованных методов, наличия или отсутствия результатов

ранее проведенных исследований, степенью их дальнейшего использования [6. С.11].

В основе создания нововведений должен быть положен единый принцип классификации НИОКР по определенному признаку и однородным группам, характеризующим конкретные виды работ, характер и их целевую направленность. При этом число уровней деления на однородные группы зависит от числа выбранных признаков классификации. При определении признаков для последовательного разбиения работ на группы могут быть приняты во внимание:

- существенный, определяющий характер этих признаков;
- признаки, определяющие структурную однообразность классификационных групп исследований и разработок;
- признаки характеризующие сложность процессов, исследований и разработок как объектов управления и экономического анализа;
- степень их влияния на методологию разработки продукта.

Кроме того, должны быть выполнены основные требования, предъявляемые к классификации:

- различные группы, подгруппы на каждом уровне должны быть независимы друг от друга;
- сопоставимость рассматриваемых групп на каждом последующем уровне должна быть целесообразной и однородной. Так, например, НИОКР в зависимости от их вида принципиально могут быть разбиты на подгруппы по разработке оборудования, устройств, стендов, технологии, техпроцесса, материалов, инструмента, спецоснастки и т.д.;
- рассматриваемые группы должны иметь более углубленную классификацию и отражать сущность НИОКР с выделением признаков, отвечающих поставленной цели;
- необходимость учета особенностей работ при анализе и оценке по определенным признакам.

Выполнение указанных требований при классификации работ является необходимым условием, обеспечивающим логическую стройность ее построения и, кроме того, предопределяет более правильный подход на выполнение НИОКР.

Классификация всей совокупности работ научно-исследовательских организаций может быть проведена по следующим признакам:

- I-й уровень - по характеру решаемых задач;
- II-й уровень - по видам работ;
- III-й уровень - по видам техники и новых методов планирования и организации производства;
- IV-й уровень - по основным технологическим направлениям развития;
- V-й уровень - по функционально-видовому назначению.

Рассмотрим классификацию по указанным признакам [6. С.12].

На первом уровне классификации работы подразделяются по характеру решаемых задач на две группы:

- 1) научно-исследовательские работы;
- 2) опытно-конструкторские разработки.

На втором уровне все научно-исследовательские работы подразделяются по видам работ (целевому назначению и их признакам) на фундаментальные, поисковые, прикладные и опытно-конструкторские разработки. По методам проведения НИОКР могут быть разделены на: теоретические, экспериментальные и смешанные.

Классификация НИОКР по видам работ и целевому назначению характеризует каждый из вышеуказанных уровней, раскрывает общую направленность по своему содержанию, по методам их выполнения, по характеру требований, которые предъявляются к работам.

На третьем уровне возникает необходимость в дальнейшем делении групп работ по целевой направленности, связанных с решением конкретных проблем по научно-технической деятельности организаций, направленных на разработку принципиально нового технологического оборудования, технологии, материалов, контрольно-измерительного оборудования, технологической оснастки и инструмента, новых методов планирования и организации производства и т.д. В свою очередь каждая из этих групп работ может включать в себя различные по направленности работы.

Четвертый уровень предусматривает деление работ по целевой направленности, которое охватывает все разнообразие основных тематических видов работ.

Пятый уровень предусматривает классификацию по функционально-видовому назначению: создание устройств внешней памяти для персональных ЭВМ; технико-экономические исследования, результаты которых направлены на улучшение системы планирования и управления деятельностью научно-технической организации (НТОр) и т.д.

На начальном этапе исследований или разработки продукта не всегда возможно проведение столь подробной классификации, поэтому предлагается рассмотрение типовых этапов НИОКР с учетом специализации научно-исследовательских организаций.

Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы даже одной научно-технической организации, научного центра редко состоят из повторяющихся операций. Они могут быть разделены на крупные составляющие части - этапы и подэтапы, которые включают целый комплекс работ. Набор работ в отдельном этапе или подэтапе в момент заключения договора на решение какой-то научной проблемы и технического вопроса в достаточной мере может быть определен перечнем типовых этапов НИР и ОКР, приведенных в табл.1-3.

Таблица 1

Типовые этапы НИР (поисковой, прикладной)

Этап	Подэтап	Краткое наименование этапов работ
1	2	3
1-й этап	01	<i>Разработка планово-технической документации, выбор направления исследований, теоретические исследования</i> Разработка, согласование и утверждение планово-сметной документации
	02	Разработка методики выполнения работ. Разработка технических требований к технологическим процессам. Выполнение теоретических исследований и расчетов, выбор оптимального варианта
	03	
2-й этап	01	<i>Экспериментальные исследования</i> Разработка (или выбор) и изготовление лабораторной оснастки, макетов, оборудования и т.п.
	02	Проведение экспериментальной отработки технических решений
	03	Разработка техпроцесса для лабораторных условий
3-й этап	01	<i>Обобщение результатов НИР, отчет НИР</i> Анализ и обобщение результатов проведения работы
	02	Составление отчетной документации, написание отчета. Сдача работы

Таблица 2

Типовые этапы ОКР (разработка оборудования)

Этап	Подэтап	Краткое содержание (наименование этапов работ)
1-й этап	01	<i>Разработка планово-технической и рабочей документации</i> Разработка, согласование и утверждение планово-сметной документации.
	02	Разработка и изготовление макетов. Испытание макетов.
	03	Экспериментальные работы по определению параметров и режимов технологического процесса.
2-й этап	01	<i>Испытания разработанной технологии</i> Изготовление опытной партии изделий.
	02	Разработка программы и методики испытаний изделий на соответствие требованиям ТЗ
	03	Испытаний изделий на соответствие требованиям ТЗ (эксплуатационные испытания) Уточнение параметров технологического процесса
3-й этап	01	<i>Внедрение в эксплуатацию. Сдача ОКР</i> Проведение опытно-промышленной эксплуатации разработанной технологии
	02	Разработка промышленного техпроцесса
	03	Освоение разработанного техпроцесса
	04	Составление НТД
	05	Отработка промышленной технологии и оформление рабочей технологической документации
4-й этап		<i>Изготовление и приемка установочной серии. Сдача ОКР</i> Подготовка производства, изготовление установочной серии Приемка установочной серии Разработка план-графика по освоению разработанного технологического процесса предприятиями отрасли Составление НТД, разработка карты технического уровня. Сдача ОКР.

Таблица 3

Типовые этапы ОКР (разработка оборудования)

Этап	Подэтап	Краткое содержание (наименование этапов работ)
1-й этап	01	<i>Разработка планово-технической и рабочей документации</i> Разработка, согласование и утверждение планово-сметной документации
	02	Разработка ТЗ на конструкторские работы и проектирование систем управления
	03	Разработка, изготовление и испытание макетов
	04	Разработка принципиальных конструктивных решений
	05	Разработка принципиальных электрических схем
	06	Разработка рабочей конструкторской документации
2-й этап		<i>Изготовление и испытания технологического процесса и опытного образца</i>
	01	Изготовление узлов и блоков или опытного образца
	02	Отладка и лабораторные испытания опытного образца.
	03	Подготовка мероприятий по надежности
	04	Отработка отдельных узлов и блоков. Разработка программы и методики испытаний опытного образца
	05	Испытания разработанного техпроцесса с изготовлением опытной партии изделий
3-й этап	06	Корректировка КД. Разработка проекта ТУ
	01	<i>Внедрение в эксплуатацию</i> Проведение опытно-промышленной эксплуатации разработанного техпроцесса и оборудования
	02	Корректировка документации на оборудование по результатам опытной эксплуатации. Утверждение ТУ. Передача КД предприятию-изготовителю

Сущность, признаки исследований и разработок (ИиР) и их задача.

Прежде всего следует выделить механизм, способствующий удовлетворению потребителя новым научно-техническим продуктом (НТПр), нацеленность НТОр на потребности в использовании достижений науки и техники, что и предопределяет возможность раскрытия содержания самого процесса ИиР на уровне НТОр. Во-вторых, указать его главную цель - интенсификация материального производства, а в третьих - основной, раскрываются главные пути достижения этой цели, проходящей через сферу ИиР [7. С.41].

Под исследованиями и разработками понимается:

во-первых, единство творческой, научной деятельности по получению новых знаний о природе и обществе, а также научно-техническая подготовка и организация реализации этих знаний в материальном производстве. Эта деятельность имеет ряд особенностей, которые необходимо учитывать в процессе организации и управления исследованиями и разработками. Прежде всего необходимо отметить, что она имеет творческий характер и направлена на проникновение в той или иной степени в неизвестные до сих пор области развития природы, техники, технологии, материалов или социальных отношений;

во-вторых, начало исследований и разработок всегда протекает в условиях неполной информации, количество и качество которой непрерывно увеличивается в процессе самой работы. Поэтому их эффективность в значительной степени определяется уровнем организации получения, накопления и переработки информации;

в-третьих, процесс ИиР обычно сопряжен с неопределенностью и известным риском. Риск имеет место в том случае, если при проработке теоретически неизвестной или не нашедшей до сих пор практического решения проблемы не может быть предсказан успех в решении поставленной задачи, что требует продолжения работы и решения данной научно-технической задачи.

Результаты процессов НИОКР признаются общественно необходимыми только в том случае, если они удовлетворяют ту или иную общественную потребность.

Основная задача научных исследований состоит в том, чтобы в возможно более короткий срок создать такой научный задел знаний в области науки и техники, который способствовал бы неуклонному и стабильному росту материального производства в течение длительного времени.

Закономерно, что ИиР начинаются с анализа как метода, позволяющего раскрыть причины и взаимосвязи в развитии техники и технологии, найти устойчивые закономерности их качественного улучшения. Анализ помогает правильно определить цель ИиР, а также пути и средства ее достижения. В качестве объекта анализа выступают технико-экономические и другие полезные свойства продукции, технология и издержки ее производства, цены, тенденции возрастания потребностей, другие параметры и связи. На основе всестороннего анализа обосновываются прогнозы и концепции основных направлений развития и разрабатываются планы исследований и разработок.

Факторы, влияющие на успех НИОКР и критерии их оценки. После классификации НИР и ОКР их однородные группы должны стать основой создания научно-технической продукции [6. С.15]. Для определения того, к какой группе принадлежит та или иная работа, необходима система оценочных показателей. При этом каждый вид НИОКР оценивается по своей системе показателей. Рассмотрим наиболее характерные для научно-исследовательских организаций виды исследований и разработок:

- фундаментальные исследования;
- поисковые, теоретические, экспериментальные и смешанные работы;
- прикладные научно-исследовательские работы;
- опытно-конструкторские работы (разработки).

Рассмотрение стадий проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ позволяет наиболее полно раскрыть механизм создания, формирования и реализации научно-технических нововведений.

Многие научно-технические нововведения обнаруживают сходные тенденции развития. Если представить графически стадии проведенных исследований и разработок, то можно выделить основные фазы развития научно-технического нововведения. Суммарная продолжительность этих стадий составляет срок жизни научно-технического нововведения.

К настоящему времени в экономической литературе в общем выработан единый подход к структуре научно-технического процесса. Под ней понимается рассмотрение стадий и этапов НИОКР, сменяющие друг друга – наука, техника, производство и потребление. В основе создания новшеств лежит фундаментальная наука.

Каково же содержание и сущность НИОКР, включающих важнейшие стадии исследований и разработок?

Результатами первой стадии цикла – «наука» является осуществление фундаментальных исследований. Их цель и результат – научные открытия, вновь познанные законы и категории, характеризующие устойчивые существенные связи между явлениями природы и общества.

Получение совокупности новых научных знаний, составляющих основу для возникновения других исследований, а также принципов и направлений их возможного использования в материальном производстве. Данные исследований определяются в первую очередь получением принципиально новых научно-технических знаний, направленных на создание научно-технического задела в области науки, техники и высоких технологий. Полученные знания становятся научным потенциалом технического прогресса, имеющим форму законченной теории, и является основой для последующего практического использования. Их содержание сводится к совокупности новых технических решений перспективного характера, определяющих долговременные тенденции и направления научно-технического прогресса.

Рассматриваемые на стадии фундаментальных исследований научно-технические решения образуются и существуют в следующих видах: научные открытия, изобретения, идеи, новые технические решения, что говорит о многообразии и их возможном дальнейшем использовании. Эффективность их использования определяется в первую очередь созданием условий для дальнейшего использования результатов фундаментальных исследований для проведения научно-исследовательских работ поискового и прикладного характера и опытно-конструкторских разработок [9. С.457].

Одним из примеров эффективного влияния научных открытий на создание научно-технических нововведений является открытие явления волновой локализации автотормозящихся твердофазных реакций (диплом № 287), сделанное специалистами института химической физики академии наук. Авторы экспериментально установили неизвестное ранее явление волновой локализации автотормозящихся твердофазных реакций, заключающейся в том, что химическое взаимодействие между твердыми дисперсными компонентами, происходящее без плавления и газификации реагентов и продуктов, после термического инициирования локализуется в зоне, самопроизвольно перемещающейся в пространстве в виде волны горения. Научное значение открытия состоит в том, что оно коренным образом изменило представления о механизме химического взаимодействия веществ при горении гетерогенных конденсированных систем. Впервые показана возможность протекания автотормозящихся реакций в самораспространяющемся режиме в виде волны горения. Открытие стимулировало широкое развитие исследований безгазового горения, которое стало самостоятельным разделом науки о горении.

Практическое значение открытия заключается в использовании процессов горения для синтезов тугоплавких неорганических материалов.

Результатом открытия явилось создание промышленного метода получения металлокерамических соединений. Этот метод, получивший название «самораспространяющийся высокотемпературный синтез» (СВС), защищен более 20 авторскими свидетельствами на изобретения, часть которых запатентована за рубежом.

В настоящее время методом СВС синтезировано около 300 простых и сложных соединений высокого качества, эффективно применяющихся в металлургии, машиностроении, электро и радиотехнике.

На основе открытия создан ряд технологических процессов, в которых непосредственно из продуктов горения получают готовые материалы и изделия, не требующие дальнейшей переработки и обладающие высокими эксплуатационными свойствами [7. С.57].

Это является подтверждением того, что процесс образования и реализации нововведений как экономической категории необходимо рассматривать, начиная с фундаментальных исследований. Данный процесс определяется в первую очередь получением принципиально новых научно-технических знаний, направленных на создание научно - технического задела в области науки и техники. Полученные знания становятся научным заделом, научным потенциалом научно - технического прогресса для его последующего практического использования.

Успех в области фундаментальных исследований обязательно приводит к образованию новых возможностей и их практической реализации в дальнейших разработках. В них проявляется переход от «чистой» науки к технике, а через последнюю к производству.

Развитие фундаментальных исследований оказывает определяющее воздействие на последующее проведение поисковых, прикладных и опытно конструкторских разработок [6, с.15] (табл.4).

Таблица 4

Классификация исследований и разработок

Виды работ	Наименование показателей оценки работы
НИР поисковые	Сложность Уровень важности Степень новизны
НИР прикладная	Сложность Уровень важности Степень новизны Научно-технический уровень Степень проработанности темы Степень использования результатов
ОКР (разработки)	Сложность Уровень важности Степень новизны Научно-технический уровень Степень использования результатов проводимых работ Выявление возможностей довести разработки до успешной коммерческой способности Уровень эффективности Числом поданных заявок на изобретения Числом публикаций и поданных на экспертизу технических отчетов

Сложность поисковых НИР определяется совокупностью задач, подлежащих решению. По этому признаку работы подразделяются на две группы.

В первую группу сложности включены работы, направленные на определение принципиальной возможности использования научно-технического нововведения по созданию нового продукта, метода и его возможного применения, новизны технического решения.

Ко второй группе сложности относятся поисковые НИР, направленные не только на реализацию возможности использования методов, но и выбор оптимальных параметров технологических процессов, технических средств, в том числе определение оптимальных характеристик рассматриваемых объектов (макетирование), оптимальных (заданных) характеристик новых продуктов, т.е. решение комплекса научно-технических задач. Таким образом, в поисковых работах закладывается фундамент для создания продуктов, необходимых для будущих радикальных изменений в рыночной обстановке, которые будут использованы в производстве и могут оказать значительное влияние на процессы создания изделий, техники, технологии, новых материалов.

При проведении НИР прикладного характера различают четыре категории сложности.

К первой категории относятся работы, включающие исследования и определение основных параметров технологических процессов, выбор, разработку и изготовление специальной оснастки и инструмента.

Ко второй категории сложности относятся работы, включающие разработку новых материалов, технологических процессов, технологии, проектирование или изготовление средств технологического оснащения, изготовление макета (или опытного образца) неавтоматизированного оборудования или контрольно-измерительного прибора.

К третьей категории сложности относятся работы, включающие исследования и разработку технологических процессов, проектирование и изготовление средств технического оснащения, автоматизированных контрольно-измерительных приборов, изготовление макета (либо экспериментального образца) автоматизированного оборудования.

К четвертой категории сложности относятся работы, включающие исследование и разработку новых материалов, технологических процессов, средств технического оснащения, изготовление макета (либо экспериментального образца) автоматизированного оборудования с микропроцессорным управлением или роботами.

Все указанные работы строго ориентированы на конкурентную технологию, технические принципы, оборудование, материалы, специализацию продукции или рынок. При проведении НИР прикладного характера трудно принимать решение на базе показателя «затраты-результаты», так как только в редких случаях можно связать затраты на НИР непосредственно с видимыми изменениями эффективности (прибыльности), поскольку динамика последней определяется проведением ОКР.

По сложности ОКР - разработки могут быть отнесены к четырем различным категориям. Чем ниже категория, тем более простые разработки, требующие соответственно затрат трудовых, материальных и финансовых.

К первой категории сложности относятся работы, включающие разработку и внедрение технологии, специальной оснастки и инструмента, подбор технологического оборудования, конструирование функциональных узлов.

Ко второй категории сложности относятся работы, содержащие разработку и внедрение новых материалов, технологии, технологической оснастки, инструмента и приспособлений, неавтоматизированного оборудования или стендов, а также работы по организации специализированных неавтоматизированных участков.

К третьей категории сложности относятся ОКР по разработке и внедрению новых материалов, средств технологического оснащения, автоматизированного оборудования (в т.ч. измерительного, регулировочного и испытательного), конструирование комплексной техники, а также работы по созданию автоматизированных участков.

К четвертой категории сложности относятся работы, содержащие разработку и внедрение технологии, автоматизированного оборудования с микропроцессорным управлением, роботизированных комплексов.

Влияние новых научно-технических решений на разработку конструкции и технологию разрабатываемого оборудования, технологических процессов, материалов значительно на данной стадии и важно. Ценным результатом можно считать разработку новых принципов экономически эффективных технологий и принципиально нового оборудования и возникающим благодаря им сфер экономической деятельности. Прежде всего ОКР имеют отношение к научно-техническим изменениям, которые реально могут произойти. Экономические результаты пока оцениваются возможностью снижения массы, материалоемкости, энергоемкости, трудоемкости, снижения затрат создаваемой технологии и техники.

Новизна НИОКР определяется за счет оригинального нововведения и выбора наилучшего момента для выхода на рынок и разделяется на три уровня (группы).

К первому уровню новизны НИОКР относятся работы по совершенствованию и заимствованию известных технологических решений.

Ко второму уровню - работы по созданию новых технологических процессов, методов, материалов, оборудования (на основе известных принципов).

К третьему уровню - работы по созданию принципиально новых технических решений, основанных на новых технических принципах и абсолютной новизне изобретения. Научно-технический уровень исследований и разработок характеризует степень совершенства технологии, технологических процессов, разрабатываемого оборудования, стендов, приспособлений и устройств по сравнению с лучшими зарубежными и отечественными аналогами. Высокая доля научных исследований в НИОКР приближает разработанный научно-технический продукт к зарубежному научно-техническому уровню. Если уровень науки и техники приближается к границе накопленных знаний, это радикально изменяет продукт, оказывает существенное влияние на его конкурентоспособность и научно-технический уровень [7. С.45].

На применение научно-технического продукта существенное влияние оказывают стоимость, длительность и трудоемкость НИОКР [6. С.18]. В стоимости НТПр учтены затраты на исследование, разработку, изготовление, выход на рынок, приобретение производственного опыта. При этом необходимо учитывать потребность в сопоставлении с небольшими объемами производства, пока мощность не достигнет запланированного уровня. Оценка потенциального применения проекта НИОКР и распростра-

нение информации коммерческого применения проекта находят свое отражение в дальнейших исследованиях рынка. Такие исследования помогут выяснить, на чем следует сосредоточить усилия. Они предусматривают постоянное изучение спроса на рынке сбыта и эксплуатационных показателей качества продукции, что обуславливает полную ориентацию производства на требования потребителей и рынок сбыта.

Другим примером эффективного использования научно-технических нововведений, по их видам, от стадии исследования, разработки и внедрения в производство является проведенная НИОКР «Технология». Данная работа направлена на исследование, разработку и внедрения комплексных и технологических процессов изготовления деталей накопителя на жёстких магнитных дисках типа винтов, втулок из чёрных и цветных металлов пластическим деформированием, выдавливанием, прокаткой профилей, высадкой с целью экономии производственных ресурсов предприятия.

Проведённая НИОКР отличается тем, что в работе, в достаточно короткие сроки, был осуществлён перевод изготовления более 20 наименований деталей с обработки металлов резанием на принципиально новые технологические процессы пластического формообразования, не применявшиеся ранее в отечественной и зарубежной практике для материалов и изделий данного типа.

Важной особенностью, представляющей дополнительные трудности и сложности при внедрении новых технологий в период выполнения разработки, является создание впервые комплексных технологических процессов на основе последовательного или совмещенного использования различных методов ОМД, а также отсутствие необходимого отечественного оборудования и апробированного специнструмента. Это потребовало выполнения целого цикла работ: практически от стадий исследований и экспериментальной проверки, отработки новых технологий, оборудования и инструмента и до серийного выпуска опытных партий деталей по каждому конкретному технологическому процессу [4. С.159].

В качестве примера количественного определения возможностей научно-технического решения на стадии ОКР является перевод деталей с механообработки на изготовление деталей методом порошковой металлургии. При изготовлении определенной номенклатуры в базовом варианте используется металлорежущее оборудование, что требует значительно больших материальных, энергетических и трудовых затрат. В новом варианте меняется как технология изготовления деталей, так и применяемое оборудование, технологические процессы. Применение нового метода выявило возможности экономии общественного труда, а следовательно, развития производства более экономичными методами и с наименьшими затратами. Реализация нововведений позволяет судить об их измерении и величине.

Величина эффективности нововведений определяется путём их расчёта на машинокомплект (ед. изделия, на деталь) до и после внедрения нововведения. Чтобы установить общую экономию об использовании всех видов нововведений для каждого наименования деталей, необходимо найденные величины на ед. изделия умножить на их количество по производственной программе. Так, например, перевод детали «диск» с обработки резанием на обработку порошковой металлургией на программу 1000 шт. деталей даёт возможность снизить трудоёмкость на 63% и повысить

КИМ с 0,15 до 0,29%; снизить технологическую себестоимость изготовления на 90,3%. Следовательно, при изготовлении диска резерв снижения трудоёмкости составит 751н/час; резерв использования металла 0,77%; резерв снижения себестоимости 3010 тыс. руб.; экономический эффект от реализации нововведений по данной номенклатуре деталей составил 3352,5 тыс. руб. Экономический эффект, полученный в результате внедрения НИОКР, может быть определён исходя из роста объёма производства, от снижения трудоёмкости и себестоимости, изменения цен на изделия с более высокими потребительскими свойствами, прибылью.

Задача ускорения научно-технического прогресса и повышения эффективности производства требует использования всех новых возможностей развития и роста производства, основанных на использовании научно-технических нововведений.

Выводы. Таким образом, процесс осуществления научно-технических нововведений охватывает цикл отработки научно-технических идей, проходя стадии НИОКР до их реализации заказчику, или на коммерческой основе на рынке, ибо инновации ориентированы на рынок, на конкретного потребителя или потребность. При этом реализацию нововведений следует считать окончательной только в том случае, если новое изделие как потребительная стоимость полностью оправдывает себя в производстве или потреблении, а его изготовление окажется экономически эффективным. Именно такой подход к реализации нововведений обеспечивает комплексную систему возникновения, использования нововведений и непосредственно рассматривается с появлением новых возможностей повышения эффективности производства. Представляется, что процесс возникновения, формирования и использования нововведений можно представить в виде цикла «исследование – разработка – опытный образец – освоение – внедрение в производство – эксплуатация», а элементы этого цикла как отдельные взаимосвязанные стадии рассмотрения и возникновения нововведений. Каждая из стадий цикла обладает определенной самостоятельностью, определенными закономерностями развития, выполняет свою роль в возникновении, создании, формировании и реализации нововведений.

Библиографический список

1. Брайт Дж.Р. Руководство по научно-техническому прогнозированию; пер. с англ. / Дж.Р. Брайт. – М.: Изд-во «Прогресс», 1977. – 349 с.
2. Гоулдхар Ж.Д. Влияние информационных и организационных факторов на процесс введения новых технических решений; пер. с англ. – М.: ВЦП А-10787, 1977. – 57 с.
3. Управление инновационными проектами: учеб. пособие; под ред. проф. В.Л. Попова. – М.: ИНФАА – М, 2007. – 336 с.
4. Хащин С.М. К вопросу о влиянии резервов НИОКР на технико-экономические показатели производства. // Совершенствование вибрационной технологии и оборудования: меж. вуз. сб. науч. тр. / С.М. Хащин, М.В. Лодзина, В.И. Глуценко. / РИСХМ. – Ростов н/Д, 1988. – 171 с.
5. Хащин С.М. Резервы повышения эффективности производства на стадии научно-исследовательских работ. Хозрасчетный механизм ускорения научно-технического прогресса: меж. вуз. сб. науч. тр. / С.М. Хащин. РИСХМ. – Ростов н/Д, 1989. – 125 с.
6. Хащин С.М. Вопросы разработки нормативов затрат на научно-исследовательские и опытно конструкторские работы в отраслевых НИИ и

КБ – в помощь лектору, специалисту / С.М. Хашин, М.В. Лодзина, В.И. Глущенко. – Ростов н/Д, 1989. – 29 с.

7. Хашин С.М. Рынок научно-технической продукции: учеб. пособие. / С.М. Хашин, В.П. Герасименко. – Ростов н/Д: Издательский центр ДГТУ, 1999. – 120 с.

8. Сафронов А.Е. К вопросу об управлении инвестиционными проектами организационного развития. / А.Е. Сафронов, С.М. Хашин, А.М. Косицкий.//Научно-образовательный и прикладной журнал. – 2006. – №5(24).

9. Хашин С.М. Теоретические аспекты на концепцию осуществления научно-технических нововведений, их виды и оценка научной продукции: материалы Междунар. науч.-практ. конф. 3-6 марта / С.М. Хашин, В.В. Калугина, А.В. Дафт. – Ростов н/Д: «Интерагромаш – 2009». – 520 с.

Материал поступил в редакцию 4.05.09.

S.M.HASHIN, A.E.SAFRONOV, V.V.KALUGINA

CONCEPTUAL SPECIFICS AND PRACTICAL ASPECTS OF EFFECTIVE ORGANIZATION OF SCIENTIFIC-TECHNICAL NOVATION IMPLEMENTATION PROCESS

This article discloses the mechanism of creation, formation and realization of new scientific - and - technical innovations. They have an impact on size of economic effect from realization of new innovations.

ХАЩИН Станислав Матвеевич (р. 1940), доцент (2000) кафедры «Инженерная экономика и маркетинг» ДГТУ. Окончил РИСХМ (1968).

Область научных интересов: инновационно-инвестиционная деятельность. Количество публикаций 45.

САФРОНОВ Андрей Евгеньевич (р. 1972), доцент (2001) кафедры «Инженерная экономика и маркетинг», кандидат экономических наук. Окончил РГАСХМ (1999).

Область интересов: управление качеством. Количество публикаций 42.

КАЛУГИНА Вера Владимировна, ассистент кафедры «Графика и начертательная геометрия». Окончила Донской государственный технический университет (2008).

Область интересов: технологии и технологические средства мукомольных предприятий.

Количество публикаций 4.

rgashm@mail.ru