

УДК 553.98

## СТРАТЕГИЧЕСКАЯ РОЛЬ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ И ОПЫТНО-КОНСТРУКТОРСКИХ РАБОТ В СОЗДАНИИ НОВОГО ТОВАРА

Ж.Л. Гаврилова<sup>1</sup>, Е.Д. Малеева<sup>2</sup>

Иркутский национальный исследовательский технический университет,  
664074, Россия, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83.

В данной статье рассмотрены основные проблемы, возникающие в процессе создания нового товара на стадиях НИР и ОКР. Определены проблемы при проектировании товара.

*Ключевые слова:* НИР; ОКР; теоретические и экспериментальные исследования; коэффициент научно-технической результативности; проектирование.

### STRATEGIC ROLE OF RESEARCH AND DESIGN AND EXPERIMENTAL WORK IN NEW PRODUCT CREATION

J. Gavrilova, E. Maleyeva

Irkutsk National Research Technical University,  
83 Lermontov Str., Irkutsk, Russia, 664074

The article examines the main issues arising in the process of creating a new product at the stages of scientific research and design and experimental work. The authors identify the problems of a product designing.

*Keywords:* scientific research; design and development work; theoretical and experimental studies; scientific and technical efficiency factor; design.

Научно-исследовательские работы (НИР) – первая стадия НИОКР, где реально начинается создаваться научно-техническая база будущих технических (и других) инноваций. Основой НИР являются знания, накопленные человечеством за прошлые периоды развития. В то же время по окончании стадии НИР должна быть сформирована концепция конкретного продукта, технологии, бизнес-процессов. Таким образом, разработчик НИР, определяя основные направления исследований, решает главную стратегическую задачу сферы НИОКР – что будет делать фирма в дальнейшем [2].

Конечно, НИР для того и служит, чтобы найти некоторые новые пути научно-технического прогресса. Однако, по сути, практика НИОКР свидетельствует о том, что основные идеи, заложенные в начале проекта, обычно сохраняются до его завершения. Этому способствуют два обстоятельства: – созданная в процессе НИР научная база “заставляет” следовать в процессе последующей ОКР намеченной в НИР концепции (хотя бы потому, что другие направления непроработаны на уровне соответствующих НИР); – научный руководитель НИР на практике становится главным конструктором последующей ОКР и в значительной мере его эмоциональное тяготение к проработанной тематике и определяет концепцию ОКР (тоже происходит и с командой менеджеров и исследователей по НИР).

Научные исследования можно разделить на фундаментальные, поисковые и прикладные (табл. 1).

Фундаментальные и поисковые работы в жизненный цикл изделия, как правило, не включаются. Однако на их основе осуществляется генерация идей, которые могут трансформироваться в проекты НИОКР[1]. Прикладные НИР являются одной из стадий жизненного цикла изделия. Их задача – дать ответ на вопрос: возможно ли создание нового вида продукции, и с какими характеристиками?

#### Таблица 1

<sup>1</sup> Гаврилова Жаклин Львовна, кандидат экономических наук, доцент кафедры управления промышленными предприятиями, e-mail: [c12@istu.edu](mailto:c12@istu.edu)

Gavrilova Jacqueline, Candidate of Economics, Associate Professor of Management of Industrial Enterprises Department, Economics, Management and Law Institute, e-mail: [c12@istu.edu](mailto:c12@istu.edu)

<sup>2</sup> Малеева Евгения Дмитриевна, студентка группы УПБ-12 кафедры управления промышленными предприятиями Института экономики, управления и права, e-mail: [c12@istu.edu](mailto:c12@istu.edu)

Maleyeva Eugenia, a student of Management of Industrial Enterprises Department, Economics, Management and Law Institute, e-mail: [c12@istu.edu](mailto:c12@istu.edu)

## Виды научно-исследовательских работ

Виды исследований	Результаты исследований
Фундаментальные НИР	Расширение теоретических знаний. Получение новых научных данных о процессах, явлениях, закономерностях, существующих в исследуемой области; научные основы, методы и принципы исследований
Поисковые НИР	Увеличение объема знаний для более глубокого понимания изучаемого предмета. Разработка прогнозов развития науки и техники; открытие путей применения новых явлений и закономерностей
Прикладные НИР	Разрешение конкретных научных проблем для создания новых изделий. Получение рекомендаций, инструкций, расчетно-технических материалов, методик. Определение возможности проведения ОКР по тематике НИР

Порядок проведения НИР регламентируется ГОСТ 15.101-80. Конкретный состав этапов и характер выполняемых в их рамках работ определяются спецификой НИР.

Рекомендуются следующие основные этапы НИР:

- 1) разработка технического задания (ТЗ) на НИР;
- 2) выбор направлений исследования;
- 3) теоретические и экспериментальные исследования;
- 4) обобщение и оценка результатов исследований.

На стадии разработки технического задания на НИР используются следующие виды информации:

- объект исследования;
- описание требований к объекту исследования;
- перечень функций объекта исследования общетехнического характера;
- перечень физических и других эффектов, закономерностей и теорий, которые могут быть основой принципа действия изделия;
- технические решения (в прогнозных исследованиях);
- сведения о научно-техническом потенциале исполнителя НИР;
- сведения о производственных ресурсах (применительно к объекту исследований);
- сведения о материальных ресурсах;
- маркетинговые сведения;
- данные об ожидаемом экономическом эффекте.

Результатом НИР является достижение научного, научно-технического, экономического и социального эффектов. Научный эффект характеризуется получением новых научных знаний и отражает прирост информации, предназначенной для «внутринаучного» потребления. Научно-технический эффект характеризует возможность использования результатов выполняемых исследований в других НИР и ОКР и обеспечивает получение информации, необходимой для создания новой продукции. Экономический эффект характеризует коммерческий эффект, полученный при использовании результатов прикладных НИР. Социальный эффект проявляется в улучшении условий труда, повышении экономических характеристик, развитии культуры, здравоохранения, науки, образования.

Научная деятельность носит многоаспектный характер, ее результаты, как правило, могут использоваться во многих сферах экономики в течение длительного времени[5].

Оценка научной и научно-технической результативности НИР производится с помощью системы взвешенных балльных оценок. Для фундаментальных НИР рассчитывается только коэффициент научной результативности, а для поисковых работ и коэффициент научно-технической результативности. Оценки коэффициентов могут быть установлены только на основе опыта и знаний научных работников, которые используются как эксперты. Оценка научно-технической результативности прикладных НИР производится на основе сопоставления достигнутых в результате выполнения НИР технических параметров с базовыми (которые можно было реализовать до выполнения НИР).

В этом случае коэффициент научно-технической результативности определяется по формуле

$$K_{TP} = \sum_{i=1}^k K_{в.п.и} K_{п.и}$$

где  $k$  – число оцениваемых параметров;  $K_{в.п.и}$  – коэффициент влияния  $i$ -го параметра на научно-техническую результативность;  $K_{п.и}$  – коэффициент относительного повышения  $i$ -го параметра по сравнению с базовым значением.

В соответствии с постановкой задачи прикладной НИР ее обобщенные исходы могут иметь следующий характер:– отрицательные результаты (например, вывод – создать новый образец техники не представляется возможным на основе исследованных научных направлений);– промежуточные результаты (необходимо продолжить исследования);– положительные результаты (на основе полученных в НИР результатов можно приступить к выполнению ОКР, в этом случае в состав итогового отчета по НИР включается проект технического задания на ОКР).

Методы исследований, применяемые в НИР, естественно должны быть согласованы с поставленной задачей и спецификой предмета исследования[1].

После завершения прикладных НИР при условии положительных результатов экономического анализа, удовлетворяющего фирму с точки зрения ее целей, ресурсов и рыночных условий, приступают к выполнению опытно-конструкторских работ (ОКР). ОКР – важнейшее звено материализации результатов предыдущих НИР. Ее основная задача – создание комплекта конструкторской документации для серийного производства [1].

Основные этапы ОКР:

- 1) разработка ТЗ на ОКР;
- 2) техническое предложение;
- 3) эскизное проектирование;
- 4) техническое проектирование;
- 5) разработка рабочей документации, изготовление опытного образца;
- 6) предварительные испытания опытного образца;
- 7) государственные (ведомственные) испытания опытного образца;
- 8) отработка документации по результатам испытаний.

**Таблица 2**

**Примерный перечень работ на этапах ОКР**

Этапы ОКР	Основные задачи и состав работ
Разработка ТЗ на ОКР	Составление проекта ТЗ заказчиком. Проработка проекта ТЗ исполнителем. Установление перечня контрагентов и согласование с ними частных ТЗ.Согласование и утверждение ТЗ
Техническое предложение (является основанием для корректировки ТЗ и выполнения эскизного проекта)	Выявление дополнительных или уточненных требований к изделию, его техническим характеристикам и показателям качества, которые не могут быть указаны в ТЗ: проработка результатов НИР; проработка результатов прогнозирования; изучение научно-технической информации; предварительные расчеты и уточнение требований ТЗ
Эскизное проектирование (служит основанием для технического проектирования)	Разработка принципиальных технических решений: выполнение работ по этапу технического предложения, если этот этап не проводится; выбор элементной базы разработки; выбор основных технических решений; разработка структурных и функциональных схем изделия; выбор основных конструктивных элементов; метрологическая экспертиза проекта; разработка и испытание макетов
Техническое проектирование	Окончательный выбор технических решений по изделию в целом и его составным частям:- разработка принципиальных электрических, кинематических, гидравлических и других схем;- уточнение основных параметров изделия; проведение конструктивной компоновки изделия и выдача данных для его размещения на объекте;- разработка проектов ТУ на поставку и изготовление изделия;- испытание макетов основных приборов

	изделия в натуральных условиях
Разработка рабочей документации, изготовление опытного образца	Формирование комплекта конструкторских документов:- разработка полного комплекта рабочей документации;- согласование ее с заказчиком и заводом-изготовителем серийной продукции;ж проверка конструкторской документации на унификацию и стандартизацию; изготовление в опытном производстве опытного образца; настройка и комплексная регулировка опытного образца
Предварительные испытания	Проверка соответствия опытного образца требованиям ТЗ и определение возможности его предъявления на государственные (ведомственные) испытания: стендовые испытания; предварительные испытания на объекте; испытания на надежность
Государственные (ведомственные) испытания	Оценка соответствия требованиям ТЗ и возможности организации серийного производства
Отработка документации по результатам испытаний	Внесение необходимых уточнений и изменений в документацию. Присвоение документации литеры "О <sub>1</sub> ". Передача документации заводу-изготовителю

*Проектирование* – комплекс мероприятий, обеспечивающих поиск технических решений, удовлетворяющих заданным требованиям, их оптимизацию и реализацию в виде комплекта конструкторских документов и опытного образца (образцов), подвергаемого циклу испытаний на соответствие требованиям технического задания [3].

Любое современное сложное техническое устройство есть результат комплексного знания. Проектировщик должен знать маркетинг, экономику страны и мира, физику явлений, многочисленные технические дисциплины (радиотехнику, вычислительную технику, математику, машиностроение, метрологию, организацию и технологию производства и т. д.), условия эксплуатации изделия, руководящие технические документы и стандарты.

Кроме того, следует учитывать: особенности коллектива и требования реальной жизни, чужой опыт, умение получать и оценивать информацию.

Не последним требованием к проектировщику является комплексность мышления, умение работать с большим числом организаций. Особенно это умение необходимо разработчику изделия, входящего в более сложный комплекс (например, радиостанции для судна, самолета) или связанного с другими системами (по выдаче данных, питанию, управлению и т. д.).

При проектировании любой системы можно установить ее входные и выходные сигналы (в информационном смысле), внешние условия и критерии успешности решения. В общем смысле вход системы – реакция среды на систему, а выход – реакция системы на среду. Внешние условия могут проявляться в двух аспектах: ограничения при проектировании и набор ситуаций, в которых должна действовать система.

Стандарт ИСО в качестве метода оценки качества нового изделия рекомендует сравнение его характеристик с соответствующими характеристиками аналога. Естественно, валидность оценки зависит от правильности выбора аналога. Прежде всего следует выбрать аналог, наиболее близкий по функциональному назначению, присутствующий на рынке сбыта с устойчивой рыночной ценой и известными технико-экономическими характеристиками. Если проектируемое изделие по своему функциональному назначению заменяет несколько существующих изделий, то в качестве аналога используется их совокупность.

Оценка уровня качества разрабатываемых изделий производится на основе сравнения основных групп технико-эксплуатационных параметров: назначения, надежности, технологичности, унификации, эргономичности, патентно-правовых и экологических. Выбор номенклатуры показателей производится в соответствии с имеющимися материалами (стандартами, отраслевыми материалами и т.д.) или производится самим разработчиком. Обоснование такого выбора должно содержаться в отчетных материалах ОКР. Например, для разных групп радиоэлектронной аппаратуры рекомендуются разные показатели функционального назначения [4].

#### **Библиографический список:**

1. АУР.РУ – Г.Я. Гольдштейн: Стратегические аспекты управления НИОКР: монография. Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2000. 244 с.

2. Алексунин В.А. Маркетинг: учебник. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К<sup>о</sup>», 2008. 200 с.
3. Медынский В.Г. Инновационный менеджмент: учебник. М. : ИНФРА-М, 2005. 295 с.
4. Пошатаев А.В., Москалев М.В., Семенова Е.И. Маркетинг: учебник для студентов высших учебных заведений / Под. Ред. А.В. Пошатаева. М. : КолосС, 2005. 362 с.
5. Фатхутдинов Р. А. Инновационный менеджмент: учеб. для вузов. 5-е изд. СПб.: Питер, 2005. 448 с.