

## ОБ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ И ОПЫТНО-КОНСТРУКТОРСКИХ РАБОТ

Статья посвящена проблеме повышения экономической эффективности научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, освещены вопросы специфического характера проектных работ. Указано на необходимость проведения экономического анализа на ранних стадиях научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; участие в проведении анализа исследователей и разработчиков; обоснована необходимость их серьезной математической подготовки и владение иностранными языками.

**Ключевые слова:** НИР (научно-исследовательские работы), ОКР (опытно-конструкторские разработки), НИОКР (научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки), инновационный продукт, вероятностно-статистические методы, управленческий учет и анализ.

Как известно, любое вновь создаваемое промышленное изделие есть прежде всего результат проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок, выполняемых в несколько этапов, начиная с предпроектных исследований, последующей разработки технического задания, эскизного проектирования и т. д., вплоть до разработки рабочей документации, передаваемой в серийное, а затем в массовое производство [1]. Управление работами, относящимися к классу НИОКР (научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок), прогнозирование их эффективности осуществляется с опорой на экономическое и математическое обоснование планов выполнения НИОКР.

Не секрет, что ошибки разработчиков, допускаемые на ранних стадиях проектирования, имеют наиболее высокую цену, во многом определяющую успех или неуспех реализации проекта. Исправление же ошибок, допущенных на ранних стадиях разработок, оказывается делом дорогостоящим, и тем дороже, чем позднее они выявляются. Одним из путей повышения эффективности НИОКР является путь планомерно осуществляемого комплексного технико-экономического анализа, проводимого на всех стадиях НИОКР. Непрерывное проведение технико-экономического анализа создает возможность своевременного выбора наиболее рациональных инженерно-технических решений, оптимизации параметров разработок и (в конечном счете) достижения экономии средств и ресурсов во всех звеньях цепочки «исследование – производство».

Как сообщают авторы работы [2], экономические расчеты по технико-экономическому обо-

снованию НИОКР выполняются в три четких этапа создания и внедрения новой техники, из которых первые два этапа определяют лишь ожидаемый (прогнозируемый) экономический эффект, тогда как третий этап связан с расчетами фактического эффекта и эффективности НИОКР по результатам внедрения НИОКР. Обосновывается третий этап данными оперативного, статистического и бухгалтерского учета предприятий и организаций.

В современном управленческом учете отчетливо проявляется его четкая направленность на управление по линии «затраты, объем выпуска продукции и прибыль» [3], когда учет ресурсов все более сосредоточивается по местам их возникновения и центрам ответственности. Однако учетно-аналитических работников, тесно сотрудничающих с разработчиками новой техники в процессе технико-экономического обоснования НИОКР, ждут на этом пути серьезные проблемы. Специфика труда ученых и конструкторов почти не позволяет выработать типовую технологию выполнения конструкторских работ. Конструирование – это особый вид инженерной деятельности человека, который направлен на поиск новых технических идей на основе знаний науки и практики с целью наиболее эффективного воплощения этих идей в конкретные системы. И здесь присутствует как чисто технический, так и экономический аспекты сложности решения обозначенной проблемы. Дело в том, что конструкции не вытекают непосредственно из данных науки, и чтобы найти новые конструктивные решения, требуется известное изобретательство. Конструирование содержит целый ряд операций, по выполнению которых нет строгого оп-

ределенных правил. Отсутствие строго установленных правил выполнения ряд основных проектных операций означает отсутствие обязательности экономического анализа. Поэтому конструкторы часто и не стремятся его выполнять. Тем не менее известно, что выполнение таких экономических обоснований обеспечивает возможность повышения эффективности технических решений на один-два порядка [4, 5].

Во-вторых, экономические характеристики проектируемых изделий не проступают в столь явном виде, как физические, химические и т. п. свойства. Другая особенность экономических показателей и характеристик состоит в том, что они даже для одной и той же конструкции могут проявлять себя по-разному, неоднозначно.

Кроме того, если технические характеристики (например, масса конструкции) практически не подвержены изменениям на временном отрезке создания новой техники (который может составлять несколько лет), то экономические характеристики (такие, скажем, как себестоимость) могут сильно изменяться и, как правило, действительно претерпевают изменения к окончанию выполняемых НИОКР в силу действия фактора времени, конструкторско-технологических особенностей и других разнообразных производственных факторов. Ясно, что все это вносит ошибки в прогнозные расчеты эффективности. И чем сложнее техническая система, тем как правило, ошибка прогнозирования значительнее.

Как показывает практика [6], наибольшие неточности и искажения связаны именно с экономическими показателями вновь создаваемых технических продуктов, причем с показателями, определяемыми на наиболее ранних этапах выполнения НИОКР. В то же время решения, принимаемые на стадии НИОКР, оказывают определяющее влияние на качество, надежность, эксплуатационные характеристики и другие технико-экономические показатели технических систем. Если сравнивать стадии жизненного цикла систем, то, по имеющимся данным, на НИОКР расходуется до 10% стоимости изделия, однако более 60% цены изделия определяется именно стадией проектных работ. Более того, сами методы, правила и приемы экономического анализа на стадиях НИОКР отличаются от тех, которые используются в анализе финансово-хозяйственной деятельности, что и требует их отдельного изучения.

Все вышесказанное подводит нас к убеждению, что на ранних стадиях проектных работ к проведению экономического анализа логичнее было бы привлекать непосредственно самих исследователей и разработчиков, которые глубоко понимают природу создаваемой ими новой техники. Тогда работников специализированных экономических служб, которым традиционно вменяется в обязанность производить необходимые расчеты и анализ экономической эффективности НИОКР, целесообразно привлекать лишь на третьем, завершающем этапе технико-экономического обоснования проектных решений, когда становятся более очевидными и четкими взаимосвязи между выходными техническими характеристиками и экономическими показателями.

Как уже отмечалось, особенностью проведения расчетов при экономическом обосновании НИР и ОКР является их прогнозный характер. Недостаточный состав и приближенный характер экономической информации, используемой на ранних стадиях НИОКР (для расчета абсолютных значений капиталовложений и текущих расходов, необходимых при определении результирующих показателей экономической эффективности), приводит к необходимости использования вероятностного подхода. Для выполнения экономических расчетов используется весьма разнообразный круг справочных и опытно-статистических данных, а также плановых нормативов, среди которых важнейшую роль имеют справочные данные для целей определения капитальных и текущих затрат. Состав нормативно-справочных данных весьма широк, но главная трудность для учетно-аналитических работников здесь состоит в чрезмерно укрупненном и усредненном характере этих данных. Характер предлагаемых справочными источниками нормативов не обеспечивает их достаточной дифференциации по видам и назначению разрабатываемых объектов, группам их сложности и новизны. Дополнительная сложность состоит в трудности обеспечения сопоставимости новых объектов с объектами-аналогами и в отсутствии строго научно-обоснованных приемов экономической оценки этой сопоставимости. В связи с этим не лишне будет вспомнить жизненную правоту утверждения: всякое новое – это хорошо забытое старое. С учетом недостаточной достоверности технических прогнозов среди специалистов-разработчи-

ков новых технических устройств еще в шестидесятые годы советского периода появились предложения о введении в расчетные формулы экономического эффекта НИОКР вероятности его достижения [7].

Современная экономическая наука, используемая для технико-экономического обоснования НИОКР, немислима без опоры на понятия теории вероятностей, математической статистики, а решение многих задач современного управленческого учета и анализа возможно лишь при использовании экономико-математического моделирования, построения имитационных моделей и систем, позволяющих прогнозировать финансовые результаты в условиях неопределенности и риска [8]. В рамках данной статьи возможен лишь укрупненный взгляд на возможные методы прогнозирования экономической эффективности научно-технических решений. В основу подобных методов может быть положен так называемый «экспертный» метод, использующий профессиональные знания и опыт исследователей и разработчиков, обеспечивающий наименьшую среднюю погрешность и рассеивание вероятностных оценок затрат, учитываемых в расчетах эффективности. В большинстве практических задач, где применяется метод экспертных оценок, для случайной величины (например, такой как количественная характеристика затрат) при прогнозировании величин капитальных и текущих расходов вполне может быть принят нормальный закон распределения. Практика экспертных оценок такова, что сами эти оценки обычно даются по отдельным составляющим показателя себестоимости (по расходу материалов, покупных комплектующих изделий и полуфабрикатов, расходу заработной платы и пр.), из чего естественно встает вопрос о характере статистического распределения совокупной оценки этого показателя и о необходимости построения регрессионных моделей. Если исследуемый показатель складывается из достаточно большого числа составляющих (30 и более), то совокупная оценка прогнозируемого показателя признается распределенной нормально.

Кроме того, на этапе определения прогнозируемой цены возможной реализации нового объекта усматривается также необходимость учета корреляционной зависимости между технико-эксплуатационными параметрами и ре-

зультатирующим экономическим показателем инновационного продукта. Отсюда вытекает необходимость (целесообразность) проведения корреляционного анализа.

В заключение (на основании всего вышеизложенного) приведем выводы следующего порядка. Экономические расчеты в применении к НИОКР требуют от современного инженера-экономиста глубоких математических знаний и прежде всего знаний из таких областей, как теория вероятностей, математическая статистика. Серьезная математическая подготовка служит надежным компасом и ориентиром в океане специальной (нематематической) литературы и убергает от ошибок и ложных выводов, порой порождаемых простыми опечатками в формулах, приводимых в текстах даже известных авторов.

Во-вторых, в связи с тем, что современное машиностроение явно испытывает острую потребность в квалифицированных инженерах-экономистах (для целей эффективного управления научными исследованиями и опытно-конструкторскими разработками), то как никогда ранее актуальна необходимость их срочной качественной и широкомасштабной подготовки, а при необходимости – и переподготовки – на экономических факультетах университетов, например, в рамках особого профиля подготовки: «Экономика и управление НИР и ОКР».

Отсюда ясно также, сколь важна и значительна роль тех, кто призван нести знания в массы – преподавательского состава экономических факультетов, обязанного по уровню своей подготовки обладать качественными знаниями, находящимися на стыке разных дисциплин: учетно-аналитических, математических, технических и иных специальных дисциплин.

Есть здесь еще и третий аспект, заслуживающий внимания работников как технического, так и экономического профилей. Важным исходным условием успешного решения творческих научно-инженерных задач, обеспечивающих создание новой техники, является владение информацией о существующих способах достижения целей, аналогичных тем, которые стоят перед разработчиками. Одним из серьезных препятствий на пути поиска нужной информации является плохое знание иностранных языков большинством наших инженеров и исследователей. Языковой барьер оставляет неиспользованным большой пласт зарубежной

информации. Специальная техническая информация, будучи переведена переводчиками патентных и им подобных отделов, а не специалистами научных и конструкторских бюро, зачастую оказывается искаженной. Устранение данной причины возможно было бы на путях органи-

зации обязательного обучения специалистов одному-двум иностранным языкам, при стимулировании знания иностранных языков во время конкурсных переаттестаций сотрудников (как рядовых, так и руководящих работников), при отправке их в заграничные командировки.

11.11.2011

**Список литературы:**

1. Журко В.Ф., Бобошко Н.М. Предварительный анализ на предприятиях // Бухгалтерский учет. – 2010. – №2. – С. 92–95.
2. Мизиковский Е.А., Мотрий Е.Н. Предпроизводственный этап жизненного цикла продукции: анализ затрат на качество // Аудиторские ведомости. – 2008. – №1. – С. 64–73.
3. Воронова, Е.Ю. Анализ соотношения «затраты–объем–прибыль»: графическое представление // Аудитор. – 2005. – №11. – С. 48–52.
4. Мизиковский Е.А., Мотрий Е.Н. Учет затрат на качество НИОКР // Аудиторские ведомости. – 2008. – №11. – С. 53–58.
5. Молодогонова, В.Н. Инновационное развитие машиностроительной отрасли // Известия вузов. Машиностроение. – 2003. – №9. – С. 49–53.
6. Вахрушина, М.А. Внутрипроизводственный учет и отчетность. Сегментарный учет и отчетность. Российская практика: проблемы и перспективы. – М.: Омега-Л, 2000.
7. Пузыня К.Ф., Запаснюк А.С. Экономическая эффективность научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок в машиностроении. – Л.: Машиностроение, 1978.
8. Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Теория вероятностей и ее инженерные приложения. – М.: Изд.центр «Академия», 2003.

Сведения об авторе:

**Провоторова Валентина Петровна**, старший преподаватель кафедры учетно-аналитических дисциплин Оренбургского государственного университета  
460018, г. Оренбург, пр-т Победы, 13, ауд. 6102, тел. (3532) 372475, e-mail: ogu\_uad81@mail.ru

UDC 001.89: 330.4: 001.895

**Provotorova V.P.**

Orenburg state university

E-mail: ogu\_uad81@mail.ru

**ABOUT ECONOMIC EFFICIENCY OF SCIENTIFIC RESEARCH AND EXPERIMENTAL DEVELOPMENTS.**

The aim of the article is to consider the ways of increase of scientific research and experimental developments. The article covers the problems of specific characteristic of project works. The ways of solving the problems are: conducting the economic analysis in the beginning of scientific research and experimental developments; researchers and developments participating in the analysis.

Key words: SR (scientific research), ED (experimental developments), SRED (scientific research and experimental developments), innovation product, probability – statistic methods, managerial monitoring and analysis.

**Bibliography:**

1. Zhipko V.Ph., Boboshko N.M. Preliminary analysis in enterprises // Accountancy. – 2010. – №2. – P. 92–95.
2. Mizicovskii E.A., Motrii E.N. Preproduction stage of product life cycle cost for quality analysis // Auditorskie Vedomosty. – 2008. – №1. – P. 64–73.
3. Voronova, E.Yu. Relation «costs-volume-profit» analysis: graphic representation // Auditor. – 2005. – №1. – P. 48–52.
4. Mizicovskii E.A., Motrii E.N. Registration of costs for SRED quality // Auditorskie Vedomosty. – 2008. – №11. – P. 53–58.
5. Molodozhonova, V.N. Machinebuilding. Branch Innovation Development // Izvestiya Vuzov. Mashinostroyeniye. – 2003. – №9. – P. 49–53.
6. Vahrushina, M.A. Intraenterprise accounting and accountability. Russian practice: problems and prospects. – M.: Omega, 2000.
7. Puzynya K.Ph., Zapasnyuk A.S. Scientific Research and Experimental Development economic efficiency in Machinebuilding. – L.: Mashinostroyeniye, 1978.
8. Ventsel E.S., Ovcharov L.A. Probability Theory and its engineering applications. – M.: Publishing Centre «Academy», 2003.