

УДК 658.562.012.7:621

Д.В. БОЖКО, В.П. БОЖКО

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», Украина

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ СТРУКТУРЫ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОЙ ТЕХНИКИ

Рассмотрены особенности подготовки производства высокотехнологичной техники. В соответствии с требованиями нормативных документов приведены определения терминов «исследования», «разработки» и других этапов НИОКР. Дано сравнение формы жизненных циклов обычной и высокотехнологичной техники.

высотехнологичная техника, исследования, разработки, жизненный цикл, затраты

Введение

Высотехнологичной техникой будем считать объекты, созданные на основе высоких технологий.

Согласно Закону Украины «О государственном регулировании деятельности в сфере трансфера технологий», к высоким относятся технологии, которые разработаны на основе новейших научных знаний, по своему техническому уровню превышают лучшие отечественные и зарубежные аналоги и способны обеспечить передовые позиции на мировом рынке наукоемкой продукции [1].

Отсюда следует основной признак высоких технологий и, соответственно, высокотехнологичной продукции – это использование при их создании новейших научных знаний, которые могут быть получены в процессе проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР), которые подразумевают проведение двух взаимосвязанных видов деятельности: исследований и разработок.

Формулирование проблемы. Согласно нормативным документам [2], [3] к исследованиям относится такая деятельность, которая впервые проводится хозяйствующим субъектом в целях получения и понимания новых научных и технических знаний. При этом необходимо выделить три важных момента, которые необходимо учитывать при оценке ре-

сурсов на проведение НИОКР:

– исследования нужно обязательно планировать с созданием для их проведения соответствующего подразделения исполнителей;

– исследования по данной тематике должны проводиться впервые. В противном случае, т.е. когда подобные исследования уже проводились и по каким-либо причинам были прерваны, то в соответствии со стандартами финансового учета такие расходы не могут быть отнесены к расходам на исследования;

– поскольку целью исследований является либо получение новых научных и технических знаний, либо совершенствование уже полученных, то весьма важно иметь правила трактовки результатов исследований с тем, чтобы признать понесенные расходы как исследовательские.

Следует привести определение термина «исследования» согласно Закону «О научной и научно-технической деятельности» [4]: фундаментальные научные исследования – это научная теоретическая и (или) экспериментальная деятельность, направленная на получение новых знаний о закономерностях развития природы, общества, человека, их взаимосвязи. При этом в соответствии с этим же законом научный результат формулируется как новые знания, полученные в процессе фундаментальных или прикладных научных исследований и за-

фиксированные на носителях научной информации в форме отчета, научного труда, научного доклада, научного сообщения о научно-исследовательской работе, монографического исследования, научного открытия и т.п.

После того, как исследования проведены и получен научный результат, начинается этап разработок, которые трактуются как применение предприятием результатов исследований и иных знаний для планирования и проектирования новых или значительно усовершенствованных материалов, приборов, продуктов, процессов, систем или услуг до начала их серийного производства либо использования.

Следует отметить, что в качестве нематериального актива для финансового учета может использо-

ваться только результат разработок, а не исследований.

Решение проблемы

Согласно упомянутому Закону о науке [4], научно-прикладным результатом является новое конструктивное или технологическое решение, экспериментальный образец, законченное испытание, разработка, которая внедрена или может быть внедрена в общественную практику. Научно-прикладной результат может быть представлен в форме отчета, эскизного проекта, конструкторской или технологической документации на научно-техническую продукцию, натурального образца и т.п.

На рис. 1 схематично представлены этапы создания научно-технического продукта.

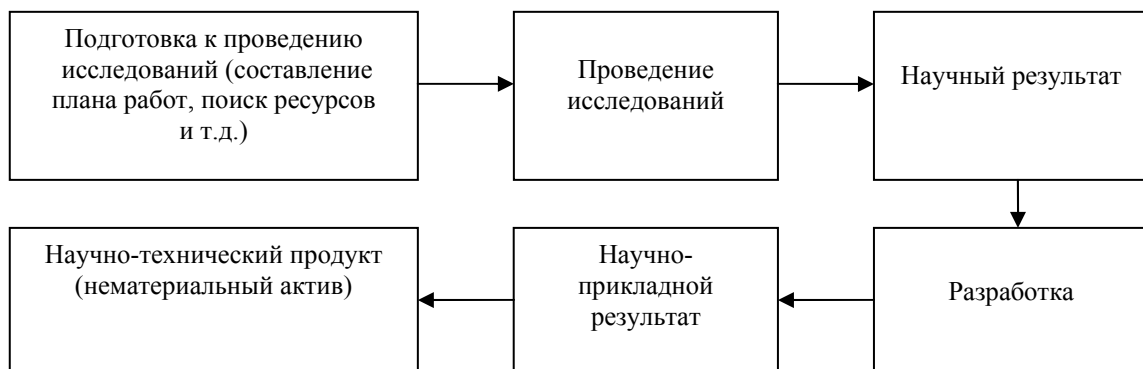


Рис. 1. Общая схема создания научно-технического продукта

При определении ресурсов на проведение НИОКР важно учитывать, какие виды деятельности относятся к исследованиям, а какие – к разработкам. В международном стандарте МСБУ-9 [3] приведены примеры такой деятельности, т.е. к исследованиям относятся:

- деятельность, направленная на получение новых знаний;
- поиски путей применения результатов исследований и других знаний;
- поиски альтернативных продуктов или технологий;
- проектирование новых или совершенствование альтернативных продуктов и технологий.

К разработкам следует относить:

- оценку альтернативных продуктов и технологий;
- проектирование, конструирование и испытание опытных образцов и моделей;
- проектирование, организацию и сопровождение опытного производства, которое не может использоваться как промышленное производство.

Примерами деятельности, которая непосредственно связана с исследованиями и разработками, но при этом не является ни исследованиями, ни разработками, могут быть:

- инженерное сопровождение на первом этапе организации промышленного производства;
- контроль качества в процессе промышленного производства, в том числе тестирование продукции;

- поиск и устранение неисправностей, связанных с отказами во время производственного процесса;
- текущая работа по улучшению качества выпускаемой продукции;
- адаптация имеющихся мощностей к конкретным требованиям или нуждам заказчика в рамках непрерывной промышленной деятельности;
- изменения дизайна выпускаемой продукции;
- обычное проектирование инструментов, приспособлений, шаблонов, матриц и др.;
- проектные и конструкторские работы, связанные со строительством, перемещением, реконструкцией или пуском мощностей, кроме тех мощностей или оборудования, которые используются исключительно для конкретного проекта во время исследований и разработок.

Что касается использования ресурсов, то к рас-

ходам на исследования и разработки относятся: затраты на оплату труда; стоимость потребленных материалов (в т.ч. некоторых нематериальных активов) и услуг; компенсации на износ оборудования и основных средств; накладные расходы, понесенные в связи с проведением исследований и разработок; услуги, получаемые по контракту; прочие расходы (например, амортизация лицензий) и др.

Следует отметить, что научно-техническое нововведение в целом является результатом сложных взаимодействий как внешнего окружения, так и внутренней инновационной обстановки, что показано на рис. 2, однако важнейшим этапом, обеспечивающим результат проекта в целом, является проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, которые осуществляются на первом этапе жизненного цикла.

ВНЕШНЕЕ ОКРУЖЕНИЕ

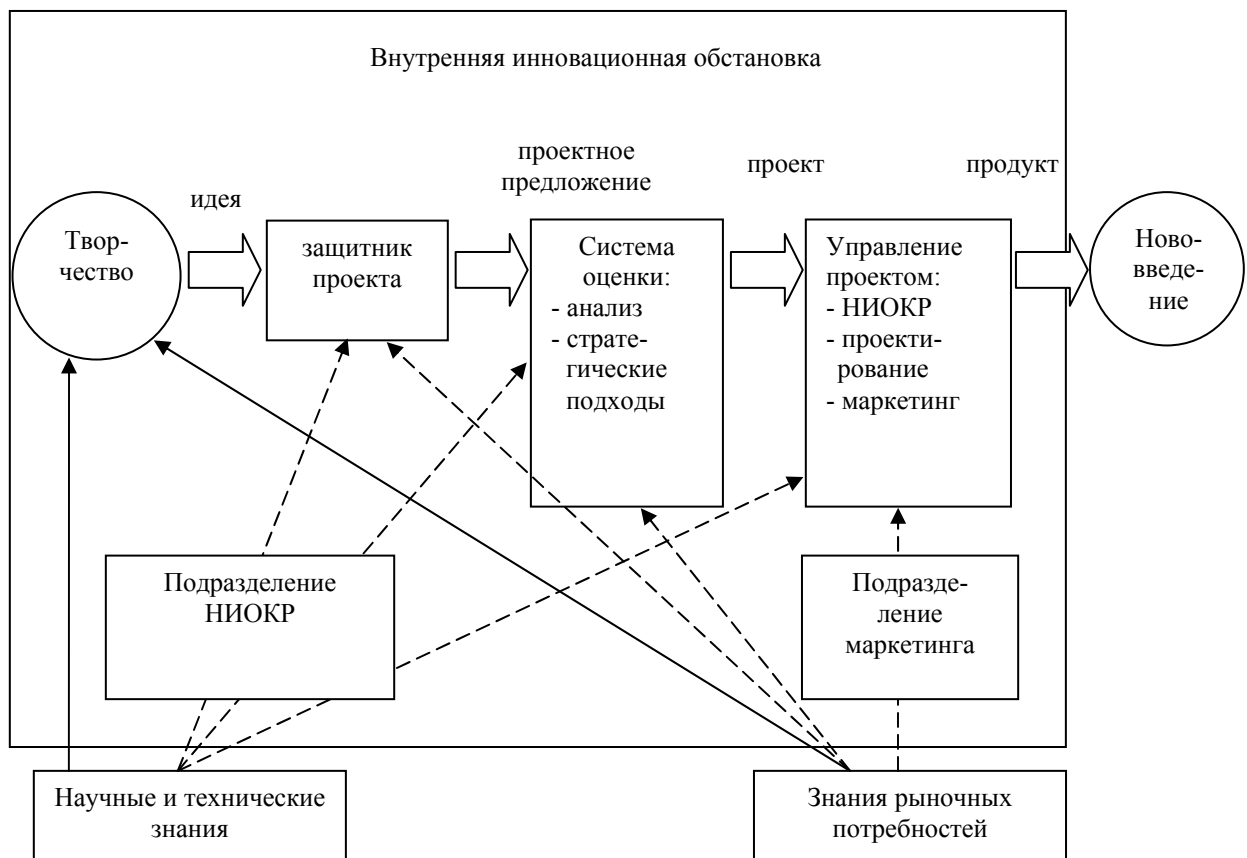


Рис. 2. Схема взаимосвязей при создании нововведений

Известно, что под жизненным циклом (ЖЦ) продукта понимают продолжительность его существования, начиная с момента обоснования проведения исследований, связанных с его созданием, до завершения работ по утилизации снятого с эксплуатации изделия.

Схематично структура ЖЦ продукта показана на рис. 3, на котором цифрами обозначены следующие этапы:

- 1 – маркетинг,
- 2 – НИОКР,
- 3 – организационно-технологическая подготовка нового производства,
- 4 – производство,
- 5 – подготовка к функционированию изделия,
- 6 – эксплуатация и ремонт,
- 7 – утилизация изделия после отработки и замены новой моделью, что объясняет незамкнутость петли.

На рис. 4 показана схема ЖЦ в координатах «объемы реализации» – «время» [5].

В общем случае жизненный цикл характеризуется тремя взаимосвязанными параметрами: время,

качество и затраты. При этом весьма важно оптимизировать соотношение между этими параметрами.

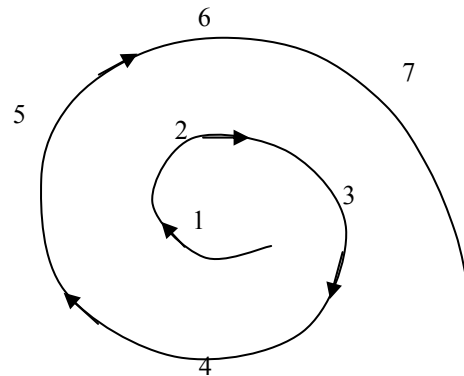


Рис. 3. Схема структуры жизненного цикла продукта

Например, экономия времени и ресурсов за счет сокращения части исследовательских работ может привести к тому, что создаваемые изделия по своим качественным параметрам не будут соответствовать требованиям к высокотехнологичной технике, а исключение из ЖЦ какого-либо этапа подготовки производства, как правило, может привести к увеличению производственных затрат и отрицательно скажется на качестве.

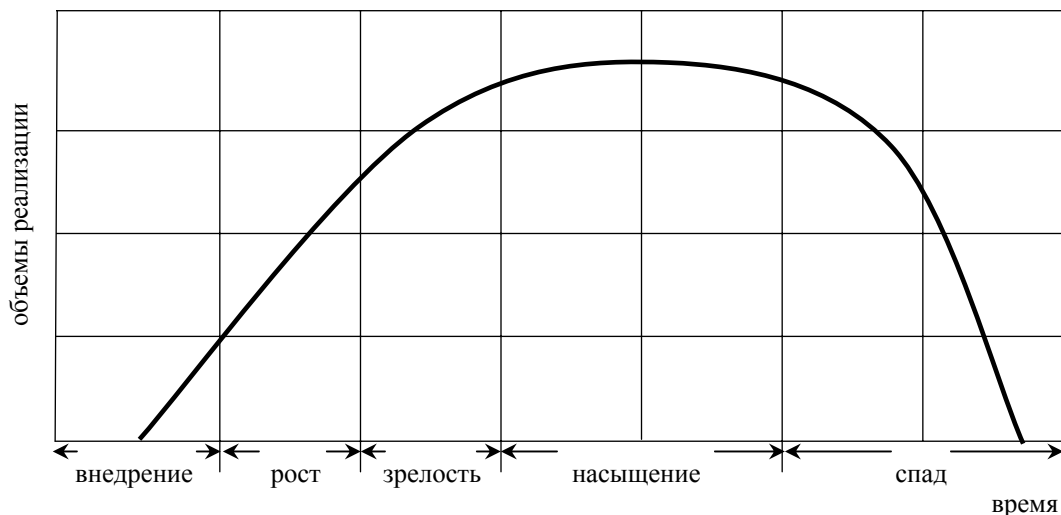


Рис. 4. Схема ЖЦ продукта как инструмент выбора стратегии.

В зависимости от функционального назначения изделий, качества, потребительских свойств и других показателей, схемы их жизненных циклов будут отличаться друг от друга. При этом наиболее суще-

ственное отличие будет касаться длительности и затрат на начальном этапе, что связано с проведением НИОКР. Понятно, что для высокотехнологичной техники, имеющей инновационный характер, пери-

од исследований и внедрения будет неизмеримо большим по сравнению с обычным товаром.

Рассмотрим подробнее схему жизненного цикла высокотехнологичной техники, показанную на рис. 5, и, в частности, этап НИОКР.

Длительность этого этапа жизненного цикла (T_1) можно записать в виде:

$$T_1 = T_u + T_p + \sum Mt, \quad (1)$$

где T_u – длительность этапа исследований; T_p – длительность этапа разработок; $\sum Mt$ – межэтапные перерывы.

В свою очередь в этап исследований могут входить фундаментальные, поисковые и прикладные исследования, а в этап разработок – стадии конструкторской ($T_{кп}$) и технологической ($T_{тп}$) подготовки производства.

Тогда выражение (1) можно записать в виде:

$$T_1 = (T_\phi + T_{nc} + T_{np}) + (T_{кп} + T_{тп}) + \sum Mt, \quad (2)$$

где T_ϕ , T_{nc} , T_{np} – длительность фундаментальных, поисковых и прикладных исследований; $T_{кп}$, $T_{тп}$ – длительность конструкторской и технологической подготовки производства.

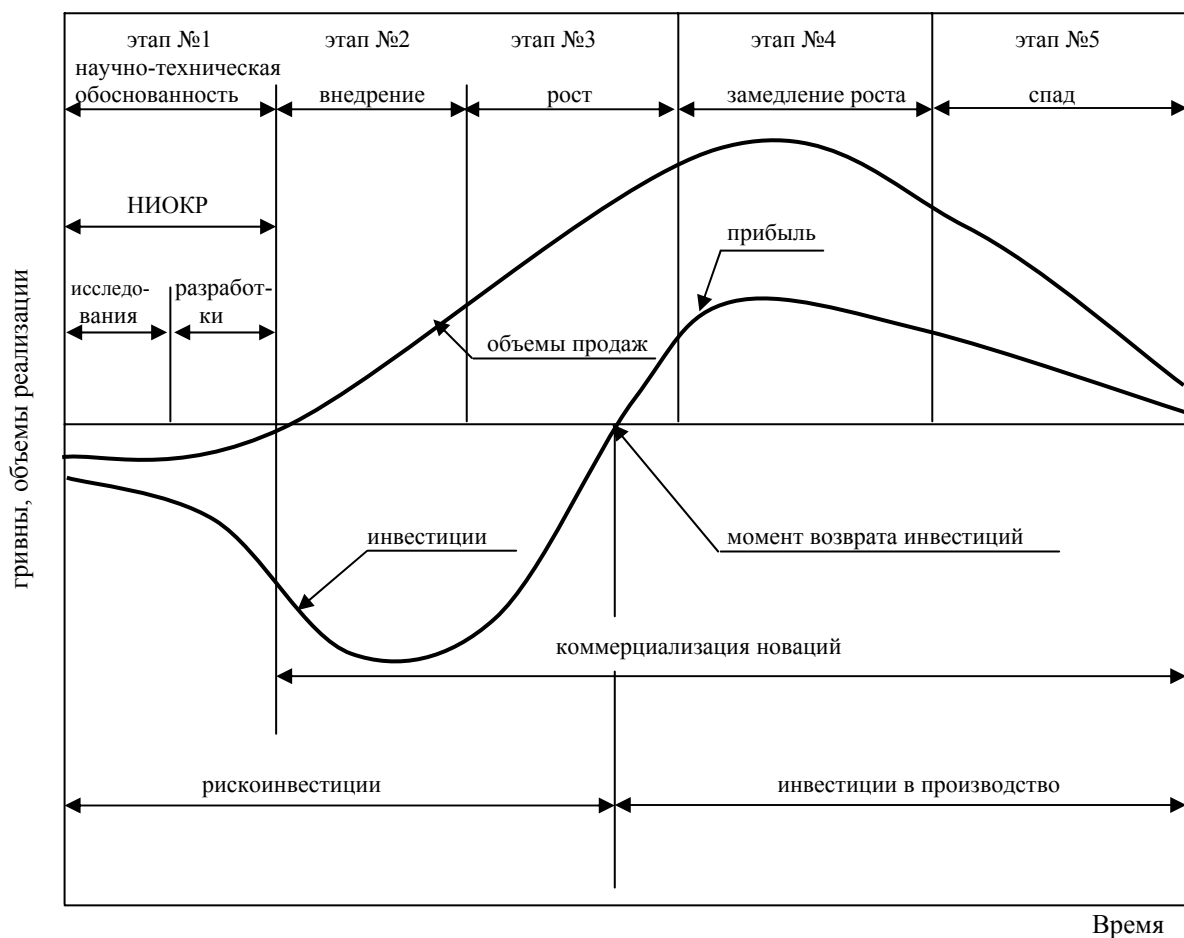


Рис. 5. Основные этапы ЖЦ и инвестирования в высокотехнологичную технику

Очевидно, что длительность первого этапа ЖЦ определяет момент начала внедрения нового продукта, а также величину инвестиций в данный проект.

По аналогии с выражением (2) можно записать формулу формирования затрат на первый этап ЖЦ:

$$\sum Z_1 = (Z_\phi + Z_{nc} + Z_{np}) + (Z_{кп} + Z_{тп}), \quad (3)$$

где $(Z_\phi + Z_{nc} + Z_{np})$ – затраты на исследования; $(Z_{кп} + Z_{тп})$ – затраты на разработки.

Относительно третьего параметра жизненного цикла, а именно качества продукта, то оно в значи-

тельной мере определяется показателями качества технологической подготовки, поскольку для потребителя определяющими являются свойства изделия, характеризующие его целевое назначение, надежность технических параметров, а также эксплуатационные издержки и цена. Вопросы качества ТПП в общем виде освещены в работе [6].

Поскольку по методике ценообразования в основе цены лежит себестоимость, а в основе последней – технологическая себестоимость, то обобщающий показатель «цена – качество» будет полностью определяться этапом технологической подготовки.

Заключение

Следует подчеркнуть, что в отличие от конструкторской подготовки производства (КПП), содержание работ по которой разработано достаточно подробно, этап технологической подготовка производства (ТПП) как по составу, так и по содержанию работ еще не имеет глубокого обоснования.

Объяснить эту ситуацию можно, в частности, тем, что объем и содержание работ по ТПП зависит от того, выделяется ли организационная подготовка производства (ОПП) в самостоятельный подэтап. В литературе [7] имеются достаточные обоснования в пользу выделения ОПП в самостоятельный раздел, поскольку организационные и управленческие решения все больше выступают в качестве решающего условия эффективной реализации технических нововведений.

Если анализировать содержание исследовательской составляющей НИОКР, то она все еще не стала одной из основных, т.е. ТПП в целом соответствует этапу разработок. В то же время создание высокотехнологичных продуктов требует и новых инновационных технологий, что предопределяет и новую

структуру НИОКР с соответствующим перераспределением ресурсов.

Отсюда следует вывод о том, что создание высокотехнологичной техники может базироваться на расширении исследований в области новых технологий и соответствующем реформировании содержания проектов в целом и изменения структуры их управления.

Литература

1. Закон Украины от 14.09.2006 г., №143-V «О государственном регулировании деятельности в сфере трансфера технологий».
2. Солодченко И. Учет затрат на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы // Бухгалтерия (право, налоги, консультации). – 2000. – № 47 (410). – С. 57-59.
3. Липатов А. «Научная» бухгалтерия // Бухгалтерия (право, налоги, консультации). – 2000. – № 47 (410). – С. 59-65.
4. Закон Украины от 13.12.91 г. №1977-XII «О научной и научно-технической деятельности» (с изменениями и дополнениями).
5. Завьялов П.С. Маркетинг в схемах, рисунках, таблицах: Учеб. пос.– М.: ИНФРА-М, 2005. –496 с.
6. Божко Д.В. Управление качеством производственных процессов в проектах создания высокотехнологичной техники // Открытые информационные и компьютерные интегрированные технологии: Сб. научн. трудов. Нац. аэрокосм. ун-т «ХАИ». – 2006. – Вып. 33. – С. 75-82.

Поступила в редакцию 15.02.2007

Рецензент: д-р техн. наук, проф. С.С. Добротворский, Национальный технический университет «ХПИ», Харьков.