

ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ ИННОВАЦИИ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Голубев А.А.¹

¹ ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики» (Университет ИТМО), Санкт-Петербург, Россия (Российская Федерация, 197101, г. Санкт-Петербург, Кронверкский пр., д. 49), e-mail: fn-ifmo@yandex.ru

В статье анализируется структура жизненного цикла инноваций. Дается характеристика основных периодов жизненного цикла инноваций: период зарождения продукта, период создания продукта, период вывода продукта на рынок (роста), период формирования зрелости продукта. Общей характеристикой периодов зарождения и создания продукта является высокий уровень затрат. На протяжении большого промежутка времени предприятие, предполагающее производить инновационный продукт, несет только издержки, размер которых определяется масштабностью инновации. В период вывода продукта на рынок, характеристикой которого является высокий темп роста объема производства и продаж, валовой доход начинает компенсировать затраты и, далее, превосходит их, в результате чего предприятие получает прибыль. Период формирования зрелости продукта характеризуется превышением валового дохода над издержками и получением прибыли, которая далее снижается в силу исчерпания новизны продукта.

Ключевые слова: инновации, жизненный цикл инновации, период зарождения продукта, создание инновационного продукта, выведение продукта на рынок

THE LIFE CYCLE OF INNOVATION AND RESOURCE SUPPORT INNOVATION

Golubev A.A.¹

¹ Saint Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics (ITMO University), Saint Petersburg, Russia (Russian Federation, 197101, St. Petersburg, Kronverksky Pr., 49), e-mail: fn-ifmo@yandex.ru

The article analyzes the structure of the life cycle of innovation. The characteristic of the main periods of the life cycle of innovation: the period of origin of the product, during the creation of the product, period-to-market (growth) during the formation of the maturity of the product. A common characteristic of the period of origin of the product and the creation of a high level of costs. During the long period of time the company is expected to produce an innovative product bears only the costs, the size of which is determined by the scale of innovation. In the period-to-market, which is a characteristic of a high rate of growth in production and sales, gross income begins to compensate for the costs and further exceeds them, with the result that the company makes a profit. The period of maturity of the product is characterized by the formation of the gross income in excess of costs and making a profit, which is further reduced due to the exhaustion of the novelty of the product.

Keywords: innovation, life cycle of innovation, the period of origin of the product, creating innovative products that bring product to market

Жизненный цикл инновации (ЖЦИ) по длительности совпадает с длительностью инновационного процесса [3] и включает стадии разработок, освоения производства и начальные этапы стадии использования. В целом ЖЦИ представляет собой период от принятия решения о разработке нового продукта до окончания его производства (продаж). Однако в его составе необходимо выделить собственные структурные элементы — периоды развития инновационного развития, которые не совпадают со стадиями инновационного процесса, поскольку признаками такого выделения являются не содержательные (в научно-техническом смысле), а экономические аспекты инновации. Такое выделение позволит в методологическом аспекте определить динамическую специфику ресурсных потребностей

(их изменение, адекватное данному структурному элементу инновационной деятельности) и сформировать методические основы решения комплекса задач ресурсного планирования инновационного процесса. В соответствие с таким подходом выделяются:

1) период зарождения продукта, который включает в себя часть стадии разработок: научно-исследовательские разработки и начало опытно-конструкторских и опытно-технологических разработок (до начала производства опытного образца);

2) период создания продукта, который включает окончание опытно-конструкторских и опытно-технологических разработок и часть стадии внедрения — строительство и освоение производства;

3) период вывода продукта на рынок (роста), который включает часть стадии внедрения — начало производства, и начало стадии использования — маркетинг и продажи нового продукта;

4) период формирования зрелости продукта, который включает стабилизацию производства и рыночного позиционирования продукта до момента потери им своей потребительской новизны.

Для различных периодов жизненного цикла инновации и соответственно для элементов длительности инновационного процесса объективно характерны существенные различия в поведении его результирующих показателей и в структуре потребных ресурсов, которые находят свое отражение в содержательных и объемных характеристиках различных элементов активов (иммобилизованных, включая нематериальные и оборотных) и издержек (в первую очередь операционных).

Период зарождения продукта характеризуется следующими ресурсными особенностями.

В структуре *иммобилизованных активов* наибольший удельный вес занимает дорогостоящее специальное научное оборудование, для использования которого объективно характерна низкая степень загрузки. Это положение определяет целесообразность широкого использования возможностей аутсорсинга (например, ресурсов различных научных организаций и центров коллективного пользования) [2]. Отметим, что в случае инноваций с высокой степенью научно-технической новизны в составе иммобилизованных активов высокий удельный вес принадлежит их нематериальной составляющей (авторские права), приобретение которой позволяет сократить затраты на оборудование и рабочую силу за счет использования готовых интеллектуальных продуктов. В то же время представляется необходимым учитывать, что получение собственных научных результатов может явиться фактором получения существенных доходов от их самостоятельной рыночной реализации, которые могут быть более значимы, чем отмеченная выше экономия.

В рассматриваемом периоде существенную долю затрат составляют издержки, связанные с информационным обеспечением процесса, в составе которых следует учитывать не только затраты на приобретение или (и) создание нематериальных активов, но и затраты на приобретение и использование основных фондов в виде компьютерной и коммуникационной техники.

Для периода зарождения продукта следует признать в общем случае характерным относительно невысокую величину затрат на приобретение *оборотных активов*, поскольку потребность в них ограничена в основном специальными материалами для исследований и материальным обеспечением процесса проектирования. Однако в ряде конкретных случаев такие затраты могут быть весьма значительными (например, при использовании в исследованиях драгоценных металлов и редкоземельных элементов).

В составе *операционных издержек* следует отметить значимую роль затрат на заработную плату (приобретение трудовых ресурсов), где выделяется оплата труда персонала высшей квалификации (научных работников, проектировщиков высших категорий). Подчеркнем, что экономия затрат в этой области должна быть строго объективно обоснована, поскольку именно как результат труда научного персонала формируются такие основные факторы общей эффективности инновационного продукта, как его научная новизна и ее прикладная (в конечном счете рыночная) реализация.

Общие затраты в период зарождения продукта растут достаточно высокими темпами, но не достигают высокого уровня, поскольку работы в этот период являются «кабинетными», а продолжительность этого периода в большинстве случаев относительно невелика.

Для **периода создания продукта** отметим следующие ресурсные особенности.

Общая величина иммобилизованных активов резко возрастает, поскольку создаются новые или подвергаются глубокой модернизации основные производственные фонды. При этом в ряде случаев необходимо масштабное капитальное строительство (производственные здания и сооружения); как правило, приобретается новое современное (часто импортное) оборудование, проводятся сложные и высокозатратные строительно-монтажные и пусконаладочные работы, включаемые в балансовую стоимость основных средств; в то же время затраты, характерные в этой части для первого периода, практически исключаются.

Потребление *информационных ресурсов* в рассматриваемый период в большинстве случаев продолжает расти за счет компьютерного оснащения производственного процесса. Особенно значимыми такие затраты становятся в случае создания автоматических и автоматизированных (роботизированных) производственных комплексов. Развертывание таких комплексов предполагает, помимо применения специальных аппаратных комплексов

(существенная доля основных фондов), использование особых программных средств, включая операционные информационные технологии и корпоративные системы управления организацией [1].

Объем потребления *оборотных производственных фондов* в период освоения производства радикально возрастает, коренным образом изменяется их структура, которую в основном составляют сырье, материалы и полуфабрикаты для производства инновационного продукта. При этом существенная (в зависимости от сложности производственного процесса и длительности производственного цикла) часть оборотных средств объективно связывается в незавершенном производстве и расходуется непродуктивно. Последнее обстоятельство обусловлено тем, что важным фактором высоких затрат в период освоения производства является брак, который возникает как результат применения новых средств труда и новых технологий производства продукта, отладка которых предполагает непродуктивное использование предметов труда. Теорией управления производственными системами установлено [7], что в период освоения производства затраты на брак сокращаются за счет связи между опытом, накопленным в производстве продукции, и суммарными издержками. Эта связь заключается в том, что удвоение объема производства ведет к снижению издержек производства на единицу продукции на определенный процент, что графически отображается кривыми освоения. В двойной логарифмической шкале кривые освоения превращаются в прямые линии с углом наклона, соответствующим постоянному темпу снижения издержек.

В рассматриваемый период структура затрат на заработную плату как наиболее важную часть *операционных издержек* относительно зафиксированной для периода зарождения продукта существенно изменяется. При этом в их составе сокращается доля персонала, занятого исследованиями и разработками, который ограничивается работниками, осуществляющими авторский надзор и корректировку результатов разработок по ходу их внедрения в производственную практику. Одновременно высокими темпами растет удельный вес затрат на оплату труда работников, выполняющих строительные-монтажные работы (временно, до окончания периода), а также производственного и управленческого персонала. Общий объем затрат на оплату труда, как правило, растет: несмотря на то, что численность высокооплачиваемого научного и конструкторского персонала сокращается, численность иных групп (см. выше) увеличивается темпами, которые генерируют рост общих расходов на приобретение трудовых ресурсов.

Темпы прироста затрат в период создания продукта продолжают оставаться высокими, хотя к концу его падают за счет того, что оснащение производства закончено и начинается процесс его амортизации.

Общей характеристикой периодов зарождения и создания продукта (предпроизводственная стадия жизненного цикла инновации) является их затратность — на протяжении достаточно большого промежутка времени предприятие, предполагающее производить инновационный продукт, несет только издержки, размер которых определяется масштабностью инновации. С позиций управления ресурсным обеспечением необходимо учитывать, что в этом периоде издержки не компенсируются производственными результатами и покрываются исключительно инвестициями, что определяет рост ответственности перед инвесторами за выполнение промежуточных показателей инновационного проекта и повышает возможность их прямого (административного, в пределах установленной компетенции) влияния на складывающиеся ресурсные параметры [6].

В период вывода продукта на рынок (роста) ресурсные потребности предприятия подвергаются существенной трансформации по объему и структуре.

Размер *иммобилизованных активов* стабилизируется, поскольку оснащение производства завершено, и их определенный (как правило, не слишком значительный) рост возможен в результате текущего усовершенствования общего проектного решения, а также (в ряде случаев весьма существенный) — за счет формирования инфраструктуры продаж в направлении транспортной логистики, складской и дилерской сети. Последнее обстоятельство влияет на размер основных фондов в той мере, в какой предполагается масштаб продаж; в случае массового производства эти затраты могут обусловить высокие постоянные издержки обращения (амортизация объектов сбытовой инфраструктуры).

В структуре *информационных ресурсов* значительно увеличивается удельный вес затрат на проведение рыночных исследований, которые требуют как приобретения интеллектуальных ресурсов (результаты таких исследований), так и специального информационно-технологического обеспечения маркетинговых работ [4].

Объем затрат на формирование *оборотных производственных фондов* в период вывода продукта на рынок в целом повышается в силу увеличения (до достижения величины, нормальной для развернутого производства) незавершенного производства, создания складских, транспортных и страховых запасов готовой продукции. В целом размер оборотных средств приближается к объективно необходимой (нормативной) величине, но одновременно несколько снижается за счет выхода качества производственного процесса на проектный уровень и соответственно снижения влияния фактора освоения производства.

Структура и размер *операционных издержек* в данном периоде в части оплаты труда определяются масштабом производства: если он велик, то главной составляющей становится оплата труда производственного, вспомогательного и обслуживающего персонала; при

небольших объемах производства доминирует оплата труда управленческого персонала, в том числе маркетологов.

Следует отметить, что в период вывода продукта на рынок, имманентной характеристикой которого является высокий темп роста объема производства (продаж), валовой доход начинает компенсировать затраты и далее превосходит их, в результате чего предприятие получает прибыль. При эффективном маркетинге этот процесс развивается высокими темпами: инновационность товара при его правильном рыночном позиционировании и продвижении является фактором установления высокой цены и получения дополнительной прибыли. Это явление, которое в маркетинге определяется как «эффект новизны» [5], служит главным экономическим стимулом инновационной деятельности.

Период формирования зрелости продукта в целом характеризуется стабилизацией как результатов инновационного процесса, так и общих затрат на его реализацию. Вместе с тем отметим следующие возможные, главным образом структурные изменения ресурсной базы.

Структура *иммобилизованных активов* может измениться в результате выбытия физически или морально изношенных основных фондов и их замены, что приведет к определенному увеличению затрат, поскольку накопленные амортизационные отчисления, как правило, не компенсируют рост цен на оборудование, и обновление требует дополнительных инвестиций. Заметим, что именно в период зрелости продукта возможно получение дополнительного дохода от продажи нематериальных активов — прав (как правило, неисключительных, поскольку производство продукта продолжается), лицензий, патентов, торговых марок. Эти активы в период зрелости получают статус апробированных на практике, и результаты начальных стадий инновационного процесса начинают пользоваться повышенным рыночным спросом.

Структура *информационных ресурсов*, как правило, изменяется в направлении снижения доли затрат на исследования и разработки, а затраты в целом снижаются при сохранении их объема в части обеспечения анализа рынка с целью прогнозирования момента начала упадка товара.

Оборотные фонды предприятия окончательно стабилизируются и по структуре, и по объему и изменяются строго пропорционально масштабу производства, оставаясь в пределах нормативных значений.

Операционные издержки в части затрат на оплату труда структурно могут изменяться в направлении повышения доли обслуживающего и вспомогательного персонала

в связи с износом основных фондов; возможно некоторое увеличение доли разработчиков и маркетологов при принятии решения о модернизации продукта.

С точки зрения результативности период формирования зрелости продукта характеризуется превышением валового дохода над издержками и получением прибыли, которая далее (за пределами рассматриваемого периода) снижается в силу исчерпания новизны продукта: как из-за некоторого снижения цен, так и — во второй части периода — из-за снижения объема продаж.

Список литературы

1. Акперов И.Г. Информационные технологии в менеджменте [Текст] / И.Г. Акперов, А.В. Сметанин, И.А. Коноплева. — М.: ИНФРА-М, 2014. — 399, [1] с. : ил., табл.; 22 см. ISBN 978-5-16-005001-0 (в пер.).
2. Воронченко А.Д. Производственно-технологический аутсорсинг [Текст] / Воронченко Александр Дмитриевич, Скородумов Станислав Владимирович. — М.: ГОУ «МАРТИТ», 2006. — 124 с. : ил., табл. ISBN 5-94394-027-8.
3. Голубев А.А. Экономика и управление инновационной деятельностью [Текст] / А.А. Голубев. — СПб.: СПб ГУИТМО, 2012. — 119 с.
4. Котлер Ф. Маркетинг. Менеджмент [Текст] / Ф. Котлер, К.Л. Келлер ; [пер. с англ. С. Жильцов, М. Жильцов, Д. Раевская]. — Изд. 12-е — М. [и др.] : Питер, 2007. — 814 с. : ил., табл. — (Серия «Классический зарубежный учебник»). ISBN 978-5-469-00989-4. Указ. Пер.: Kotler, Philip Marketing. Management 12th ed. Pearson ; Prentice Hall, cop. 2006 0-13-145757-8.
5. Секерин В.Д. Инновационный маркетинг [Текст]: учебник / В.Д. Секерин. — М.: ИНФРА-М, 2011. — 238 с. : ил. — (Высшее образование). ISBN 978-5-16-004681-5.
6. Туккель И.Л. Управление инновационными проектами [Текст] / И.Л. Туккель, А.В. Сурина, Н.Б. Культин / Под ред. И.Л. Туккеля. — СПб.: БХВ-Петербург, 2011. — IX, 396 с. : ил., табл. ISBN 978-5-9775-0511-6 (в пер.).
7. Чейз Р.Б. Производственный и операционный менеджмент [Текст] / Ричард Б. Чейз, Ф. Роберт Джейкобз, Николас Дж. Аквилано ; [пер. с англ. О.А. Островской, О.Л. Пелявского]. — Изд. 10-е. — М. [и др.] :Вильямс, 2007. — 1169 с. : ил., табл. ISBN 978-5-8459-1220-6 (В пер.).

Рецензенты:

Титова М.Н., д.э.н., профессор, заведующая кафедрой менеджмента, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна», г. Санкт-Петербург;

Попков В.П., д.э.н., профессор, профессор кафедры торгового дела и товароведения, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный экономический университет», г. Санкт-Петербург.