

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Менеджмент и бизнес-технологии»

СТРАТЕГИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМ

Методические указания к практическим занятиям
по дисциплине «Системный анализ в управлении»

Ростов-на-Дону
ДГТУ
2018

УДК 658.5.012.2

Составители: И.А. Иванов, И.В. Авласенко, Л.М. Авласенко

Стратегия совершенствования систем: метод. указания к практическим занятиям по дисциплине «Системный анализ в управлении». – Ростов-на-Дону : Донской гос. техн. ун-т, 2018. – 12 с.

Рассмотрены методы жизненных циклов технологии продукции и спроса. Дана оценка их эффективности по показателю NPV.

Предназначены для подготовки бакалавров направления 38.03.02 всех форм обучения.

УДК 658.5.012.2

Печатается по решению редакционно-издательского совета
Донского государственного технического университета

Научный редактор канд. техн. наук, доцент Ю.В. Подколызин

Ответственный за выпуск зав. кафедрой «Менеджмент и бизнес-технологии»
д-р техн. наук, профессор Л.В. Борисова

В печать 26.12.2018 г.
Формат 60×84/16. Объем 0,8 усл. п. л.
Тираж 50 экз. Заказ №. 2053.

Издательский центр ДГТУ
Адрес университета и полиграфического предприятия:
344000, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1

© Донской государственный
технический университет, 2018

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Под системой понимается нечто целое, связанное из отдельных элементов, которые взаимосвязаны, взаимозависимы и взаимодействуют. При этом система имеет свойства, которых нет у составляющих ее элементов.

Любая организация как система может рассматриваться в трех аспектах: физическом, экономическом и кибернетическом.

Физическая система рассматривает все материальные и энергетические связи и зависимости.

Экономическая система рассматривает все экономические связи как внутри системы, так и с внешними организациями.

Кибернетическая система представляет упорядоченную последовательность информационных сигналов. В этой системе должен быть координирующий орган, осуществляющий автономное управление. Информация, поступающая в систему и содержащаяся в ней, должна поддерживать параметры системы в определенных пределах. Для обмена информацией с другими организациями система должна иметь информационные входы и выходы. Эти все свойства имеются во всех кибернетических системах.

Организация в разрезе управления представляет сложную кибернетическую систему. Она состоит из управляющей подсистемы и ряда управляемых подсистем. В соответствии с основным принципом кибернетики «черного ящика» отдельные подсистемы можно рассматривать изолированно, но с учетом информационных входов и выходов.

В этом смысле для руководителя предприятия отдельное подразделение представляет собой в определенной степени «черный ящик», так как он обычно не знает точно, что там происходит. Но по информации, которая поступает в подразделение и выходит из него с определенной степенью вероятности, можно представлять, что делается в этом подразделении, и какова эффективность работы этого подразделения.

Кибернетическая система управления действует аналогично автомату с обратной связью. При этом управляющая подсистема формирует командно-управляющую информацию и направляет ее в управляемую подсистему для реализации процесса, а по каналам обратной связи получает информацию о результирующем воздействии с целью определения корректирующего воздействия. Четко осуществляемая обратная связь обеспечивает эффективность системы управления процессом. Обратная связь характеризует оценку действия и сравнение его результатов с существующими критериями и стандартами для определения последующего действия. Обратная связь бывает двух видов: по-

ложительная и отрицательная. Положительная обратная связь способствует увеличению отклонения результирующего действия от установленных критериев. Отрицательная обратная связь способствует уменьшению отклонения результирующего действия от установленных критериев. Все системы управления для эффективного воздействия используют отрицательную обратную связь.

Жизненный цикл системы

Управление проектами – это процесс определения цели деятельности и организации людей и техники так, чтобы эта цель была достигнута при завершении деятельности.

В начале процесса управления должен быть проведен стратегический анализ с планированием жизненного цикла продукции, который в основном определяет эффективность производства.

Под жизненным циклом продукции понимают зависимость экономического эффекта $\mathcal{E}$, полученного в результате реализации, от времени, затраченного на разработку, освоение и выпуск данной продукции на предприятии.

Жизненный цикл, изображенный в виде S – образной кривой (рис. 1.) условно подразделяется на 6 этапов:

- 0 – Исследование, проектирование и внедрение;
- 1 – начальный этап выпуска с отработкой технологии серийного выпуска;
- 2 – выпуск продукции с нарастающим ростом эффективности;
- 3 – замедление роста эффективности;
- 4 – понижение эффективности;
- 5 – спад эффективности [1].

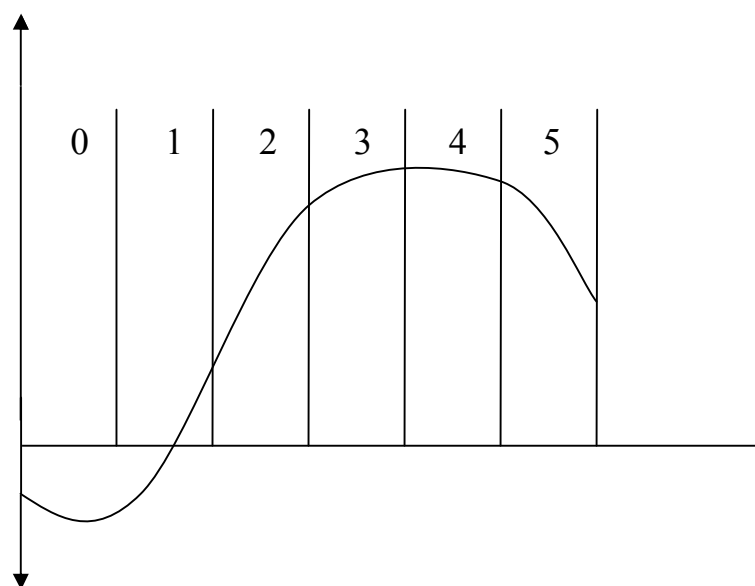


Рис. 1. Жизненный цикл продукции

0-й этап включает возникновение идей проведения научно-исследовательских работ, покупку лицензий и патентов на основе стратегического анализа конъюнктуры рынка и процесса проектирования, при этом идут значительные затраты при отсутствии доходов. Затем по мере отработки технологии и начала выпуска ходового товара начинают расти доходы (1-й этап). После налаживания серийного выпуска происходит быстрый рост эффективности (2-й этап). По мере насыщения рынка экономический эффект снижается (3-й этап). Наконец, предельный, 4-й этап, когда средства, вкладываемые в совершенствование товара с целью поддержать его конкурентоспособность, практически равны эффекту от реализации, после чего начинается спад эффективности за счет появления на рынке другой, более конкурентоспособной продукции (5-й этап).

Обычно жизненный цикл товара связан с технологией его производства. При этом одна технология обычно может удовлетворять потребность в течение небольшого отрезка времени. Почти всегда возникают конкурирующие технологии, каждая со своей S-образной кривой. В результате одна технология начинает вытеснять другую. Причем новые технологии в период отработки и внедрения имеют более низкую эффективность, чем действующие, но затем, по мере совершенствования, по эффективности они значительно превосходят существующие технологии.

Характер изменения эффективности технологий показан на рис. 2.



Рис. 2. Зависимость результатов технологий от затрат на их разработку для данного вида продукции

В процессе инновационного менеджмента осуществляется управление технологическими разрывами. При этом необходимо с минимальными затрата-

ми обеспечить переход на новую технологию в минимально короткое время. С целью сокращения затрат многие фирмы стараются кооперироваться в этот период. Например, для первых персональных компьютеров «IBM» закупила монитор у «Мацуситы», флоппи-диск у «Тендон», микропроцессор у «Интел», печатающее устройство у «Эпсон», а операционную систему у «Микрософт» [2].

В процессе управления технологическими разрывами очень важно определить верхний предел S-образной кривой и перестать вкладывать деньги в то, что уже нельзя усовершенствовать, а начать готовить новую технологию для этого процесса. Пределы определяют на основании анализа тенденций развития технологий и изменения конъюнктуры рынка. При подходе к пределу издержки, связанные с совершенствованием и реализацией продукции, резко возрастают. Предприятие, которое вовремя не определило предел, перемены могут застать врасплох и привести к большим убыткам, а иногда к полному краху.

Рассмотрим пример S-образных кривых для технологии производства шинного корда, описанный Р. Фостером [2].

Основными качественными характеристиками шинного корда являются: прочность, теплостойкость и износоустойчивость, которые, в свою очередь, определяют его потребительские свойства: легкий ход, длительный срок службы, защиту от проколов и низкую стоимость. Для сравнительной характеристики был применен интегральный показатель эффективности корда, который является результатом сложения составных частей, взвешенных по степени их значимости для потребителей. Все интегральные показатели сравниваются лучшим показателем хлопчатобумажного корда, так как он первым был использован для изготовления шин. В качестве первого синтетического шинного корда был использован искусственный шелк — вискоза, которая прочнее хлопка и позволяла делать более тонкие шины с увеличенным сроком службы. На совершенствование вискозы и процесса изготовления из нее шин было израсходовано более 100 млн долларов. При этом первые 60 млн обеспечили прирост 800%, следующие 15 млн — 25%, а последние 25 млн — 5%, так как технология производства шин из вискозы достигла своего предела. Анализ S-образной кривой изменения вышеприведенных показателей показывает, что как минимум 25 млн. долл. были израсходованы напрасно из-за ошибочной оценки пределов, что привело к неправильной инвестиционной стратегии.

В течение ряда лет ведущими производителями вискозы были фирмы «Дьюпон» и «Америкен вискоуз», которые пытались улучшить шины из вискозы, находясь на предельном отрезке S-образной кривой. Но «Дьюпон» параллельно стала переключаться с вискозы на запатентованный ею нейлоновый шинный корд, а так как нейлон имел более высокие показатели, «Америкен вискоуз» не выдержала конкурентной борьбы и прекратила свое существование.

Однако в процессе эксплуатации в шинах из нейлона был обнаружен недостаток. Во время кратковременной стоянки в холодную зимнюю погоду эти шины примерзали, и на местах примерзания образовывались «плоские точки», за счет которых возникали ударные нагрузки. Автомобилестроители стали требовать от производителей шин устранить этот недостаток.

В результате был найден более эффективный заменитель — полиэстер, широко применяемый в легкой промышленности и производимый многими фирмами, в том числе «Дьюпон» и «Селаниз». При этом «Дьюпон», начав осваивать шины из полиэстера, продолжала совершенствовать нейлоновые шины, не проанализировав, в какой точке S-образной кривой находится нейлон.

Кроме того, коллектив мощной лаборатории по исследованию и испытанию нейлона, а также средства, уже вложенные в производство нейлонового корда, действовали психологически на руководителей «Дьюпон», которые продолжали вкладывать средства в совершенствование технологии нейлона.

Технология полиэстера находилась на крутом подъеме S-образной кривой с преимуществом по сравнению с существующей технологией нейлона в отношении 2:1. В итоге «Селаниз» могла расходовать на совершенствование шинного корда вдвое меньше средств, добиваясь результатов в два с половиной раза выше, чем «Дьюпон», что позволило «Селаниз» в конечном счете захватить 75% рынка.

Зависимость относительной эффективности корда (Θ) от общих затрат на НИР (млн дол. в постоянных ценах) для различных материалов приведена на рис.3.

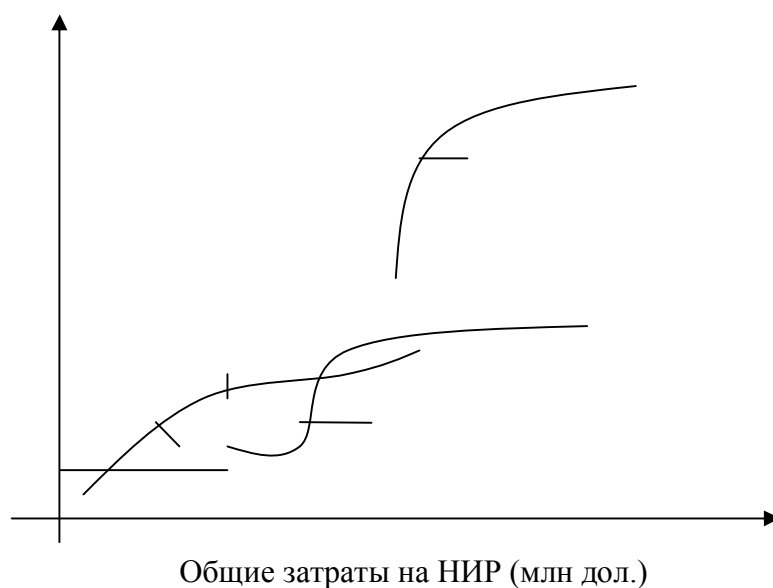


Рис.3. Зависимость относительной эффективности корда (Θ) от общих затрат на НИР для материалов корда:
1 — хлопок; 2 — вискоза; 3 — нейлон; 4 — полиэстер

При разработке стратегии фирмы обычно строится комплекс жизненных циклов — спроса, технологии и продукции (рис. 4) [3].

Аналогично жизненному циклу продукции цикл спроса можно разделить на несколько характерных периодов.

1.Зарождение - интенсивный период становления отрасли, когда несколько фирм конкурируют между собой, стараясь захватить лидерство.

2.Ускорение роста — период интенсивного роста прибылей фирм, которые выдержали конкурентную борьбу при условии превышения спроса над предложением.

3.Замедление роста, когда предложение начинает превышать спрос.

4.Зрелость, когда достигнуто насыщение рынка и имеются избыточные мощности.

5.Затухание, когда снижается объем спроса за счет уменьшения потребления продукта, появления продуктов-заменителей, а также при изменении экономических, демографических, политических и других условий.

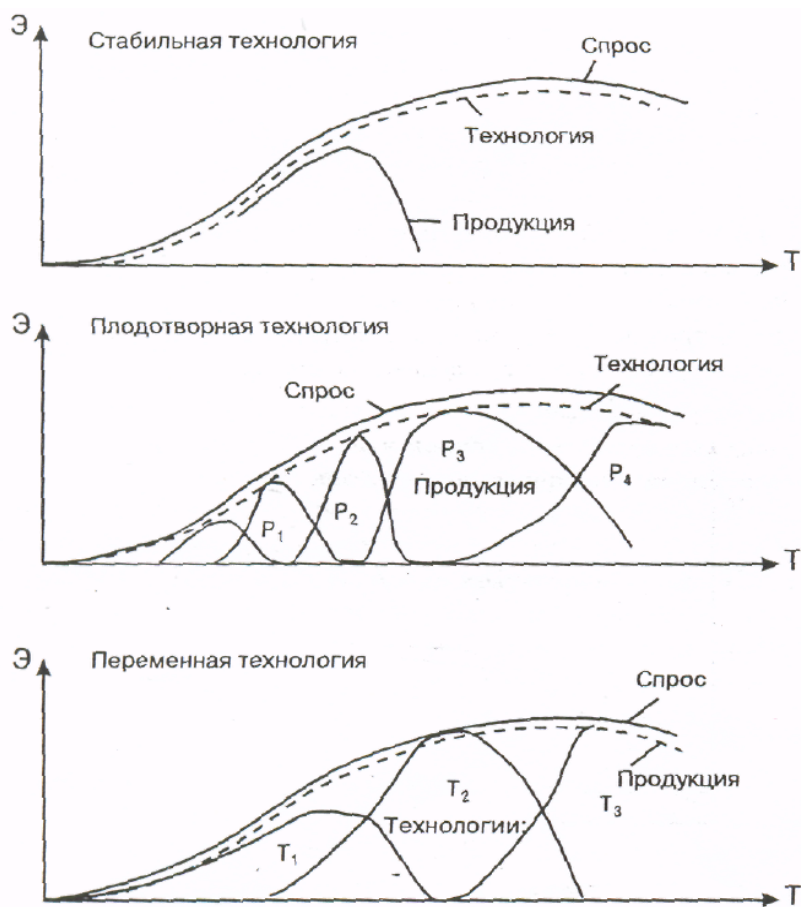


Рис. 4. Жизненные циклы спроса, технологии и продукции

Практика показывает, что если новая технология коренным образом отличается от старой, то фирмы часто отказываются от деятельности, в которой занимали лидирующее положение, потому что при появлении новой технологии фирма в процессе конкурентной борьбы тратит большие средства на создание новых видов продукции на основе старой технологии, в результате эти приведенные затраты являются психологическим препятствием для коренного изменения технологии, что способствует победе в конкурентной борьбе менее известных фирм (например, конкуренция фирм «Дьюпон» и «Селаниз» при разработке шинного корда). Приведенные примеры показывают, насколько сложно выбрать правильную стратегию при модернизации предприятия с внедрением новой технологии. Поэтому этой части проекта надо уделять особое внимание, так как при неправильно выбранной стратегии можно в результате внедрения проекта затратить большие средства и отказаться с малоперспективной технологией и неконкурентной продукцией.

Процесс внедрения прорывной или подрывной стратегии означает переход на новую S-образную кривую эффективности жизненного цикла. Этот процесс очень сложен и часто не вписывается в обычные понятия экономической эффективности и психологии менеджмента. Ни одна из фундаментальных характеристик TQM не определяет этот процесс, но комплексное понятие концепции TQM предполагает такие процессы. По мнению автора, согласно концепции TQM, прорывную стратегию можно определить как качественный переход на новую, более эффективную, характеристику жизненного цикла технологии или продукта. Причем прорывные технологии в начальной стадии внедрения обеспечивают более низкое качество продукта, но эти продукты обладают другими свойствами: дешевле, проще, меньше и удобнее в обращении. В результате в мировой практике известно много случаев, когда прорывные технологии предопределяли крах ведущих компаний [4]. Это обусловлено тем, что предприятия, которые особое внимание уделяют совершенствованию обычных технологий и стараются быть последователями при внедрении новых, обычно сохраняют сильные позиции. Однако при появлении прорывных технологий на развивающемся рынке этих технологий доходы больше и конкурентные преимущества сильнее у тех, кто раньше других появился на нем.

2. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИННОВАЦИОННОГО ПРОЕКТА

Инновационный проект с целью повышения эффективности работы «Баттайского АТП-1» включает модернизацию автобусного парка для снижения расхода топлива и вредных выбросов при эксплуатации. По данной проблеме был проведен патентный анализ, на основании которого было найдено легко реализуемое в условиях автобусного парка техническое решение: патент РФ №2410560 «Способ рециркуляции отработавших газов и устройство для его осуществления». Согласно патента отработавшие газы закручиваются в виде вихревого потока, а на рециркуляцию подается центральная часть вихревого потока, состоящая из легких компонентов в основном паров воды. Кроме этого за счет разряжения в центральной части вихря дополнительно подсасывается воздух, который ионизируется и также подается на рециркуляцию. В результате средний расход топлива в процессе эксплуатации снижается на 7-10%. Расчет от снижения вредных выбросов не производим, так как из-за несовершенства Российского законодательства практически оплата не производится, хотя и во всем мире введено строгое законодательство и также автобусы там невыгодно эксплуатировать.

Эффективность инновационного проекта определяем по показателю чистой текущей стоимости NPV (net present value), на которую ценность работы автобусного парка повысится в результате внедрения инновационного проекта.

$$NPV = \sum_{i=0}^n \frac{cF_i}{(1+K)^i} - I_o \quad (1)$$

Расчет ведем на 5 лет реализации данного проекта, так как срок службы ионизатора составляет 5 лет. Срок службы механической системы значительно больше. Затраты на текущий ремонт и регулировку в год составят 10% стоимости т.е. 251,1 тыс. руб.

В результате:

$$NPV_1 = \frac{3691,4 - 251,1}{1,22} - 2511 = 308,9 \text{ тыс.руб.};$$

$$NPV_2 = 308,9 + \frac{3440,3}{1,488} = 2620,9 \text{ тыс.руб.};$$

$$NPV_3 = 2620,9 + \frac{3440,3}{1,816} = 4515,3 \text{ тыс.руб.};$$

$$NPV_4 = 4515,3 + \frac{3440,3}{2,215} = 6068,5 \text{ тыс.руб.};$$

$$NPV_5 = 6068,5 + \frac{3440,3}{2,702} = 7341,7 \text{ тыс.руб.}$$

Среднегодовой экономический эффект составит 734,2 тыс. руб., при сроке окупаемости 10,7 месяцев (0,89). Зависимость $NPV=f(t)$ показана на рис. 5.

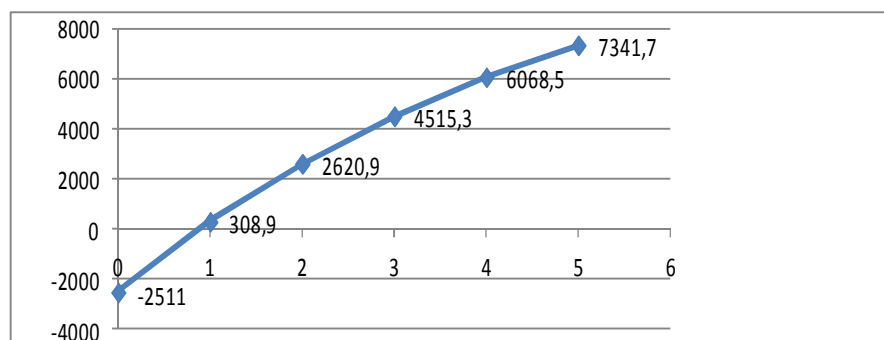


Рис. 5. Зависимость $NPV = f(t)$

3. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Процесс совершенствования системы
2. Технологический разрыв
3. Прорывные стратегии
4. Особенности внедрения прорывных стратегий.
5. Определение критических функций
6. Разработка предложений по совершенствованию критических функций.
7. Анализ процесса управления на основе сетевого моделирования.
8. Оптимизация управленческих решений.

9. Расчет экономического эффекта инновационного проекта совершенствования систем за счет совершенствования критических функций системы. В результате эффективность изменения жизненного цикла работы системы целесообразно определять по значению показателя NPV за установленный срок службы после внедрения проекта.

4. ЛИТЕРАТУРА

1. Иванов И.А. Инновационный менеджмент: учебник для ВУЗов / И.А. Иванов. – Ростов-на-Дону:БАРО-ПРЕСС, 2001.
2. Иванов И.А. Функционально-стоимостный анализ в машиностроении: Учебное пособие / И.А. Иванов, А.Н. Кулешов, А.А. Алуханян. – Ростов-на-Дону: ДГТУ, 2011.
3. Клейтон М. Кристенсон Дилемма инноватора. Как из-за новых технологий погибают сильные компании. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2004.
4. Лещенко М.И. Основы лизинга / М.И. Лещенко. – М.: Финансы и статистика, 2001.
5. Рыжова В.В. Функционально-стоимостный анализ в решении управленческих задач по сокращению издержек: Учебное пособие / В.В. Рыжова. - М.: РИОР ИНФРА – М, 2012.
6. Применение функционально-стоимостного анализа в решении управленческих задач: Учебное пособие / Шеремет А.Д. и др. – М.: ИНФРА – М, 2011.
7. Харгадон Эндрю. Управление инновациями. Опыт ведущих компаний / Эндрю Харгадон. – Москва-Санкт-Петербург-Киев, 2007.