

УДК: 658.589

Т.В. Калюжная, М.В. Погорелова

Севастопольский национальный технический университет

Студгородок, г. Севастополь, Украина, 99053

E-mail: pogorelovamv@yandex.ru

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ИННОВАЦИОННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ПРОИЗВОДСТВА В НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СТРУКТУРЕ

Современные тенденции к индивидуализации продуктов/услуг стирают грань между проектом и процессом. В итоге бизнес-процессы предприятий превращаются в повторяющиеся проекты. Особенно ярко эта тенденция проявляется в небольших инновационных фирмах.

Специфика НИОКР, их ориентация на конечного потребителя и выполнение по контрактам приводит к тому, что в инновационных предприятиях существуют одновременно несколько проектов, работы по которым являются процессами организации. Однако, индивидуальные характеристики проектов таковы, что не позволяют руководству эффективно управлять ими как обычными бизнес-процессами. В этих условиях перед руководством возникает задача организации эффективного мультипроектного управления с целью минимизации затрат и времени на разработку проектов, т.е. решение задачи интенсификации деятельности таких научно-производственных структур (НПС).

Состояние проблемы

В литературе по управлению проектами приводятся общие принципы управления портфелем проектов [1], но не решается задача выбора оптимального портфеля проектов для организации. Решение подобных задач для независимых проектов рассматривается в [2], однако на практике предприятия сталкиваются с ситуацией, когда проекты являются зависимыми.

Целью работы является постановка задачи выбора оптимального портфеля взаимосвязанных проектов НПС позволяющего интенсифицировать процессы проектирования и производства.

Постановка задачи

Внешняя среда научно-производственного предприятия характеризуется постоянным обновлением S - кривых, характеризующих постоянное обновление потребительских функций, а следовательно и конструкторско-технологических стоимостных решений (КТСр) [4].

Имеются данные о множестве S - кривых, характеризующих динамику объема рынка во времени в будущем:

Каждая кривая характеризуется параметрами:

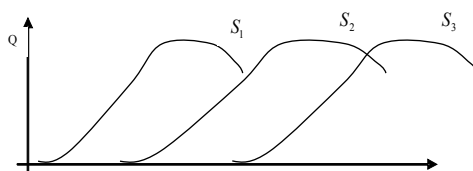


Рисунок 1 – Динамика возникновения S-кривых во

1. время возникновения;
2. область насыщения;
3. динамика спроса;
4. ожидаемая цена нового товара как совокупности КТСр;
5. коэффициент новизны, показывающий степень обновления потребительских функций в прогнозируемом изделии – KN_S .

Каждый из параметров S-кривой характеризуется вероятностными оценками, т.к. прогноз делается в условиях высокой неопределенности.

Коэффициент новизны показывает, какое количество потребительских функций в изделии являются принципиально новыми. Если KN_S равен 1, то S - кривая представляет собой новое поколение техники.

Каждая S - кривая представляет собой прогноз объема рынка в стоимостном выражении суммы потребительских функций, которыми должно обладать изделие.

Адаптация организации к внешней среде происходит путем разработки и выпуска на рынок новых изделий. Ожидаемые потребительские функции товаров проектируются и производятся как конструкторско-технологические стоимостные решения (КТС - решения), объединенные в блоки. Каждому элементу множества $S = \{S_1, S_2, \dots, S_L\}$ потребительских функций соответствует множество U $U = \{U_1, U_2, \dots, U\}$ блоков, из которых может состоять возможный продукт P. Каждый блок состоит из множества M возможных КТС - решений (перспективных или разработанных). Таким образом, множеству S , возникающих во внешней среде потребительских функций соответствуют множества U и M блоков и КТС - функций, которыми располагает предприятие в банках данных перспективных и существующих КТС - функций. Из множества возможных сочетаний S, U и M предприятие будет выбирать оптимальный набор КТС - решений и блоков, составляющих модельный ряд изделий. Каждый модельный ряд включает в себя h моделей и g видов исполнения каждой модели. Таким образом, численность изделий модельного ряда P_i ($i = 1 \dots L$) может быть представлена как произведение количества моделей на количество вариантов исполнения $h \cdot g$, а вся продукция предприятия как трехмерный массив данных P , где каждый элемент массива P_{ijk} представляет собой k-тый вариант исполнения ($k = 1 \dots g$), j-той модели ($j = 1 \dots h$), i-того модельного ряда ($i = 1 \dots L$).

В ответ на возникновение потребностей в среде в виде S_L кривых потребительских функций, предприятие может выбирать в соответствии со своими ресурсными ограничениями P_l проектов ($l \leq L$) по разработке и производству P_l модельных рядов новых изделий, каждое изделие может

иметь несколько возможных вариантов конструкции в зависимости от вхождения в него тех или иных блоков из множества U .

Инструменты и показатели интенсификации инновационного проектирования

Инновационное предприятие, стремясь к удешевлению разработок и снижения расходов, будет стремиться к использованию унифицированных блоков в изделиях, т.е. проекты будут связаны между собой. От степени новизны изделий и унификации КТС - решений между ними будет зависеть длительность и структура инновационного процесса. Т.е. интенсификация инновационного проектирования достигается за счет использования эффектов синергизма и масштаба.

Эффект синергизма заключается в применении части КТС решений, взятых из существующих в производстве товаров в новых изделиях, т.е. использования уже разработанных, стандартных КТС решений при разработке новых модельных рядов изделий.

Эффект синергизма может быть двух типов. Эффект синергизма первого типа заключается в перенесении части КТС - решений из существующих в производстве изделий в новые изделия.

Эффект синергизма второго типа заключается в одновременном применении новых КТС решений в нескольких моделях или модельных рядах, за счет чего затраты по разработке КТС - решения на единицу продукции снижаются.

Эффект синергизма имеет три уровня:

- на уровне изделия (т.е. количество существующих КТС - решений в данном изделии) – эффект синергизма 1-го типа.
- на уровне вариантов исполнения изделий (т.е. между изделиями) – как первого, так и второго типа;
- на уровне модельного ряда или проекта (т.е. между моделями) – как первого так и второго типа;
- микроуровень (межпроектный) – как первого так и второго типа;
- макроуровень (уровень организации).

Таким образом, эффект синергизма позволяет получить экономию средств на нескольких уровнях.

На микроуровне (между изделиями, моделями и модельными рядами) эффект синергизма позволяет экономить на разработке новых КТС - решений и на применении уже разработанных решений в новых моделях.

На макроуровне эффект синергизма достигается за счет использования одних и тех же каналов сбыта, структуры управления и т.д.

Унификация КТС - решений на этапе разработки т.е. использование одних и тех же новых КТС - решений в вариантах исполнения, моделях и модельных рядах изделий обеспечивает «связывание» нескольких подоб-

ных задач по разработке в одну, а также экономию времени и средств за счет использования единых банков данных прогнозных КТСр и единой информации.

На этапе производства эффект синергизма и унификация новых КТС - решений перерастает в эффект масштаба и ведет к снижению затрат на КТС – решение за счет увеличения объема производства.

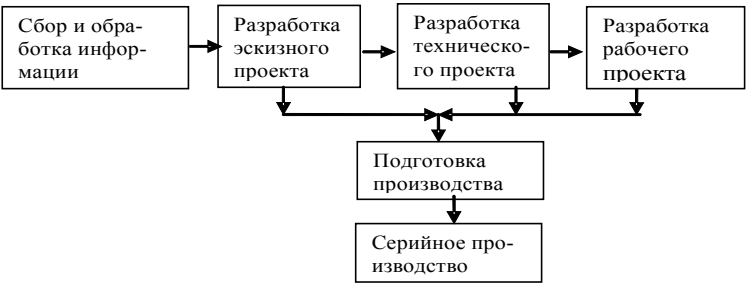


Рисунок 2– Инновационный процесс

Таким образом, портфель инновационных проектов должен быть

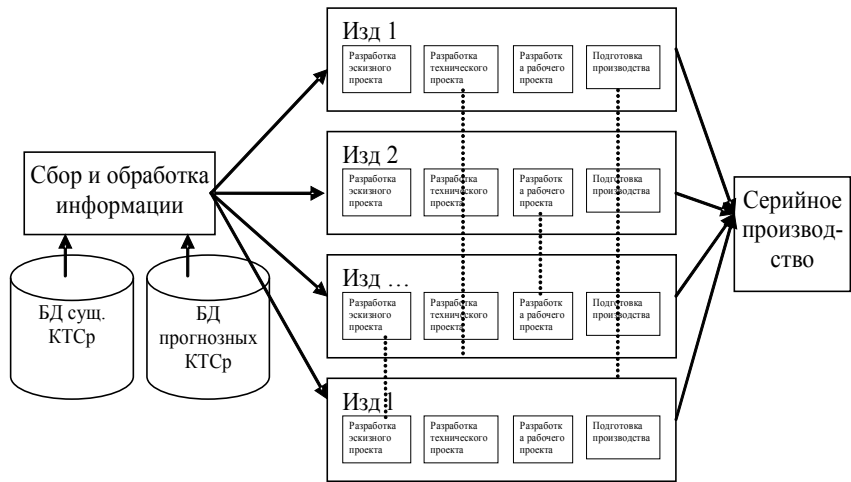


Рисунок 3 –Эффект синергизма второго типа при разработке новых изделий на микроуровне подобран таким образом, чтобы максимально использовать эффекты синергизма и масштаба.

Задача мультипроектного управления может быть описана как выбор такого набора (портфеля) инновационных проектов и порядка их запуска при котором будут минимизироваться издержки и время разработки новых

изделий в рамках доступных ресурсов организации, т.е. будет максимизироваться совокупная ЧТС по проектам при имеющихся ресурсах.

Эффективность P_i проектов по разработке H ($H = l \cdot h \cdot g$) продуктов может быть представлена как сумма показателей ЧТС по проектам, каждый из которых представляет собой разработку и реализацию проекта нового модельного ряда изделий:

$$\frac{\sum_{i=1}^l \sum_{t=1}^T (W_t - C_t - CG_t)_i - CP_i}{(1+y)^T} \rightarrow \max \quad (1)$$

где W_t – прогнозируемая выручка от продажи продукции модельного ряда i в момент времени t по интегральному жизненному циклу модельного ряда S_i ; C_t – издержки производства продукции в момент времени t по i -тому проекту; CR_t – затраты на эксплуатацию (гарантийный и послегарантийный ремонт); CP_i – затраты на разработку проекта по выпуску i -того модельного ряда; $(1+y)^T$ – дисконт за период T .

Под проектом будем понимать комплекс работ (бизнес-процесс) разработки и подготовки производства модельного ряда изделий.

Введем ограничение:

$$\sum_{i=1}^l CP_i \leq \sum_{t=1}^T W_t - C_t - CG_t, \quad (2)$$

требующее самоокупаемости инвестиций предприятия.

Таким образом, для максимизации выражения (1), необходимо, максимизировать числитель выражения (знаменатель представляет собой дисконт, зависящий от внешних условий). Критерием максимизации чистой текущей стоимости портфеля проектов может выступать показатель интенсификации инновационного проектирования, показывающий сумму увеличения доходов предприятия (снижения издержек) при изменении состава, длительности или порядка запуска проектов.

Таким образом, для решения задачи интенсификации инновационного проектирования и производства необходимо из множества возможных проектов L выбрать такие l проектов, которые будут максимизировать показатель ЧТС за период T . Показатель интенсификации может быть представлен как сумма Экономии затрат при проектировании (ЕС), производстве (ЕР), экономии затрат на этапе эксплуатации (ЕГ), увеличения выручки по проекту за счет сокращения времени разработки проектов (ЕВ), оптимального назначения ресурсов задачам (ЕО) и экономии за счет эффекта синергизма на макроуровне (ЕМ):

$$INT = EV + EP + EG + EO + EC + EM. \quad (3)$$

Оптимальным портфелем проектов будет портфель, максимизирующий показатель интенсификации (3) и показатель ЧТС (1), удовлетворяющий ограничениям (2).

Таким образом, одним из этапов решения задачи интенсификации инновационного проектирования является выбор оптимального портфеля проектов по разработке и производству продукции с учетом прогнозируемого состояния внешней среды.

Выводы. В статье ставится проблема интенсификации инновационного проектирования как задача выбора оптимального портфеля проектов по разработке и производству инновационных проектов в ответ на изменения на рынке. В качестве критериев выбора портфеля проектов предлагается использовать показатель совокупной чистой текущей стоимости по проектам и показатель интенсификации инновационного проектирования.

Проблемами, требующими дальнейшего решения являются создание методики расчета показателя интенсификации и разработка алгоритма оптимизации портфеля проектов по критериям совокупной чистой текущей стоимости и интенсификации.

Библиографический список

1. Lock D. Project Management/ D. Lock. — Vermont: Gower, 1997. — 485 p.
2. Бурков В.Н. Модели и методы мультипроектного управления / В.Н Бурков, О.Ф Квон, Л.А. Титович. — М.: Препринт / Институт проблем управления, 1997. — 62 с.
3. Калужный И.Л. Организация интегрированного цикла «наука-производство-рынок» / И.Л.Калужный. — Севастополь: Дизайн-студия «Каламо», 2000. — 324 с.

Поступила в редакцию 12.09.2005 г.