

## УПРАВЛЕНИЕ ПОРТФЕЛЕМ ПРОЕКТОВ: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОДХОДОВ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИХ ПРИМЕНЕНИЮ

В данной статье описаны основные подходы к управлению портфелем проектов и проведен их сравнительный анализ, а также представлен разработанный авторами алгоритм выбора подхода, использование которого позволит повысить эффективность портфельного управления и создать условия для укрепления конкурентных позиций и достижения стратегических целей организации.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** управление портфелем проектов, сравнительный анализ подходов, алгоритм выбора подхода

### ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время все большее количество организаций как в России, так и по всему миру осознают значение проектного управления для эффективности своей деятельности. Однако для реализации стратегии развития на уровне всей организации и отдельных бизнес-единиц необходимо реализовывать «правильные» проекты, т.е. управлять портфелем проектов.

За последние 40 лет теоретиками и практиками проектного управления было разработано множество моделей, методов и инструментов для поддержки принятия решений по отбору проектов в портфель. В основе существующих подходов лежит широкий спектр различных дисциплин: от исследования операций и математического анализа до методов социологии. Каждый из них использует различные параметры проектов, а также различные принципы их учета. Существует ряд работ [1–4], посвященных сравнению подходов к управлению портфелем. Однако данные исследования не содержат конкретных практических рекомендаций по их применению. Кроме



**Аньшин Валерий Михайлович** — д. э. н., профессор, заведующий кафедрой управления проектами, директор Высшей школы управления проектами НИУ ВШЭ (г. Москва)



**Бархатов Владимир Дмитриевич** — научный сотрудник отдела анализа рисков нефтегазовых проектов ООО «НИИГазэкономика», ассистент кафедры управления проектами НИУ ВШЭ (г. Москва)

этого, большая часть исследований ограничивается подходами к управлению портфелем проектов НИОКР, в результате чего ряд основных подходов остается без внимания.

Каждый из разработанных подходов к управлению портфелем проектов имеет свои преимущества и недостатки, рассматривает разные аспекты проблемы, содержит разные способы и критерии отбора проектов. Их обилие ставит вопрос выбора релевантной методологии с учетом особенностей конкретной организации, что может представлять сложности для руководства. В данной работе предложен сравнительный анализ основных подходов к управлению портфелем проектов, а также алгоритм выбора наиболее подходящего из них. Статья состоит из двух частей. В первой части представлены основные подходы к управлению портфелем проектов, их преимущества и недостатки. Алгоритм выбора подхода приведен во второй части. В заключении представлены основные результаты работы и направления для проведения дальнейших исследований.

## 1. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОДХОДОВ К УПРАВЛЕНИЮ ПОРТФЕЛЕМ ПРОЕКТОВ

Основателем портфельной теории считается Гарри Марковиц, который в 1952 г. написал статью «Выбор портфеля» [5]. До него инвесторы ориентировались на оценки риска и доходности ценных бумаг, осуществляемые по отдельности. Основной задачей инвестиционного анализа была идентификация ценных бумаг, обладающих высокой доходностью и низким уровнем риска, для составления из них в последующем портфеля. Дж. Тобин [6] в 1958 г. добавил в модель Марковица безрисковый актив, доходность которого имеет постоянное значение и не зависит от состояния рынка. Далее в 1964 г. У. Шарпом [7] была разработана модель оценки финансовых активов (CAPM)<sup>1</sup>,

которая существенно продвинула вперед портфельную теорию.

Портфельная философия финансовой теории в определенном смысле стимулировала появление идеи о том, что в портфель могут быть объединены не только ценные бумаги, но и производимые компанией продукты и проекты.

С конца 1960-х и гг. в 1970–1980-е гг. достаточно активно развиваются исследования и практика портфельного рыночно-продуктового и структурно-организационного анализа (матрицы Ансоффа и BCG, General Electric и др.), а также оптимизации портфеля проектов НИОКР.

Но как самостоятельное направление в общей методологии управления проектами управление портфелем проектов сложилось лишь в 1990-х гг. В определенной степени это связано с активным применением в компаниях информационных технологий, а также с развитием стратегического планирования и осознанием необходимости «превращения» стратегии в конкретные проекты. В это время разрабатываются и внедряются специальные программы, позволяющие распределять проекты по категориям, появляются инструменты, помогающие выявлять цели организации и определять вклад портфеля проектов в достижение этих целей [8]. Первые модели отбора проектов в портфель основывались исключительно на количественных характеристиках; такие инструменты, как модели линейного и нелинейного программирования или дерева решений, мало применялись на практике. Подавляющее большинство организаций в то время использовали традиционное распределение инвестиций, базирующееся на анализе экономической эффективности альтернативных проектов [9].

В настоящее время имеется множество подходов, учитывающих не только количественные, но и качественные характеристики проектов. Их можно разделить на три основные группы:

- 1) экономико-математические;
- 2) экспертно-аналитические;
- 3) графические.

<sup>1</sup> Capital Asset Pricing Model (CAPM). Основателями модели считаются У. Шарп, Дж. Линтнер и Дж. Моссин. — Здесь и далее прим. авт.

## 1.1. Экономико-математические подходы

Экономико-математические подходы к управлению портфелем проектов представлены разнообразием детерминированных и стохастических, динамических и статических моделей линейного и нелинейного программирования, деревьями решений, методом реальных опционов, а также моделями ранжирования проектов. В данных моделях и методах при формировании портфеля используются в основном финансовые показатели потенциальных проектов.

В *линейных моделях* целевая функция и ограничения линейны по управляющим переменным. На сегодняшний день наиболее известны следующие линейные модели [10, 11]:

- задача о ранце;
- статическая модель Дина [12];
- одноступенчатая модель Альбаха [13];
- многоступенчатая модель Хакса и Вайнгартнера [14–15];
- модель с несколькими производственными ступенями Ферстнера — Хенна;
- модель с возможностями выбора установок и дезинвестиций Якоба.

Частным случаем модели линейного программирования является *модель ранжирования проектов*. При использовании данной модели ранг проекта определяется по одному из его показателей. Как правило, при ранжировании проектов используются следующие показатели<sup>2</sup>:

- 1) чистый дисконтированный доход (NPV);
- 2) внутренняя норма доходности (IRR);
- 3) период окупаемости (PP);
- 4) индекс рентабельности (PI).

При ранжировании проектов по разработке новых продуктов также может быть использован введенный Р. Купером и его соавторами показатель ожидаемой коммерческой стоимости проекта  $ECV^3$ , который позволяет учесть как технические, так и коммерческие риски проектов (рис. 1) [16].  $ECV$  рассчитывается по следующей формуле:

$$ECV = (PV \times P_{cs} - C) \times P_{ts} - D, \quad (1)$$

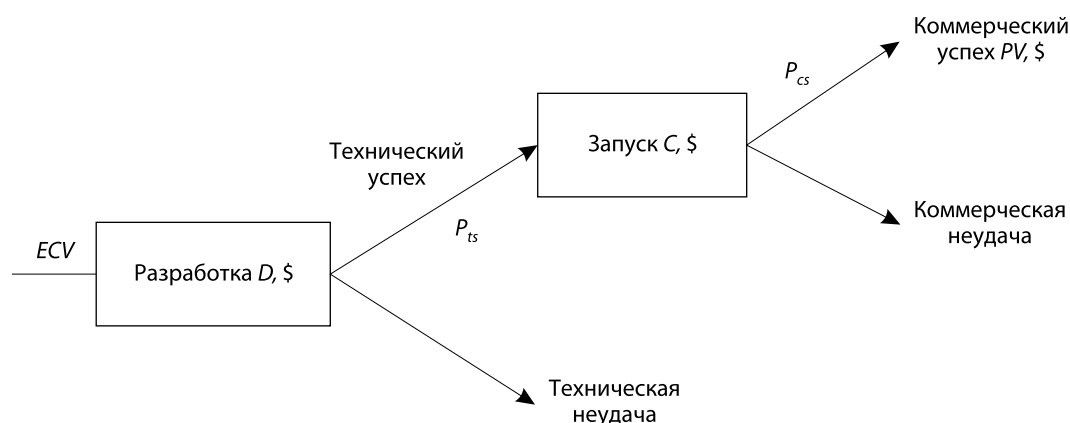
где  $C$  — затраты на коммерческую реализацию проекта (капитальные затраты на оборудование и продвижение продукта);

$D$  — затраты на разработку продукта;

$P_{ts}$  — вероятность успеха разработки продукта;

$P_{cs}$  — вероятность коммерческого успеха проекта;

Рис. 1. Ожидаемая коммерческая стоимость проекта (ECV)



<sup>2</sup> Расчет этих показателей см. в статье одного из авторов «Инвестиционный анализ: Учебно-практическое пособие» [17].

<sup>3</sup> Expected Commercial Value of Project.

$PV$  — дисконтированные доходы от коммерческой реализации проекта.

*Нелинейные модели* — это модели, в которых либо целевая функция, либо хотя бы одно из ограничений (или все ограничения) нелинейны по управляющим переменным. Примерами моделей нелинейного программирования являются модель Радулеску, модель Буркова — Джавахадзе и модель Бадри — Девиса [18]. Одним из недостатков использования нелинейных моделей по сравнению с линейными при отборе проектов является высокая трудоемкость расчетов. Это связано в первую очередь с необходимостью использования эвристических методов поиска решения, т.к. найти оптимальный вариант зачастую невозможно. Однако модели нелинейного программирования имеют и существенное преимущество перед линейными моделями, а именно возможность учета взаимозависимости между проектами в портфеле.

Использование *деревьев решений* позволяет наглядно отразить влияние неопределенности на портфель проектов организации. Элементами классического дерева решений являются квадраты, круги и ветви. Квадратами обозначают принятие решения, кругами — возможные события, влияющие на показатели портфеля. Ветви, выходящие из квадрата, представляют собой перечень возможных решений, а ветви, выходящие из круга, — получаемые результаты (рис. 2). Для принятия решения о составе портфеля, как правило, требуется рассчитать множество альтернативных вариантов (ветвей на дереве решений), отражающих включение в портфель различных комбинаций проектов<sup>4</sup>. Это является главным недостатком применения метода, хотя использование эвристических алгоритмов способно ускорить поиск наилучшего (приемлемого) варианта портфеля.

Ряд авторов предлагает использовать метод реальных опционов для оптимизации времени

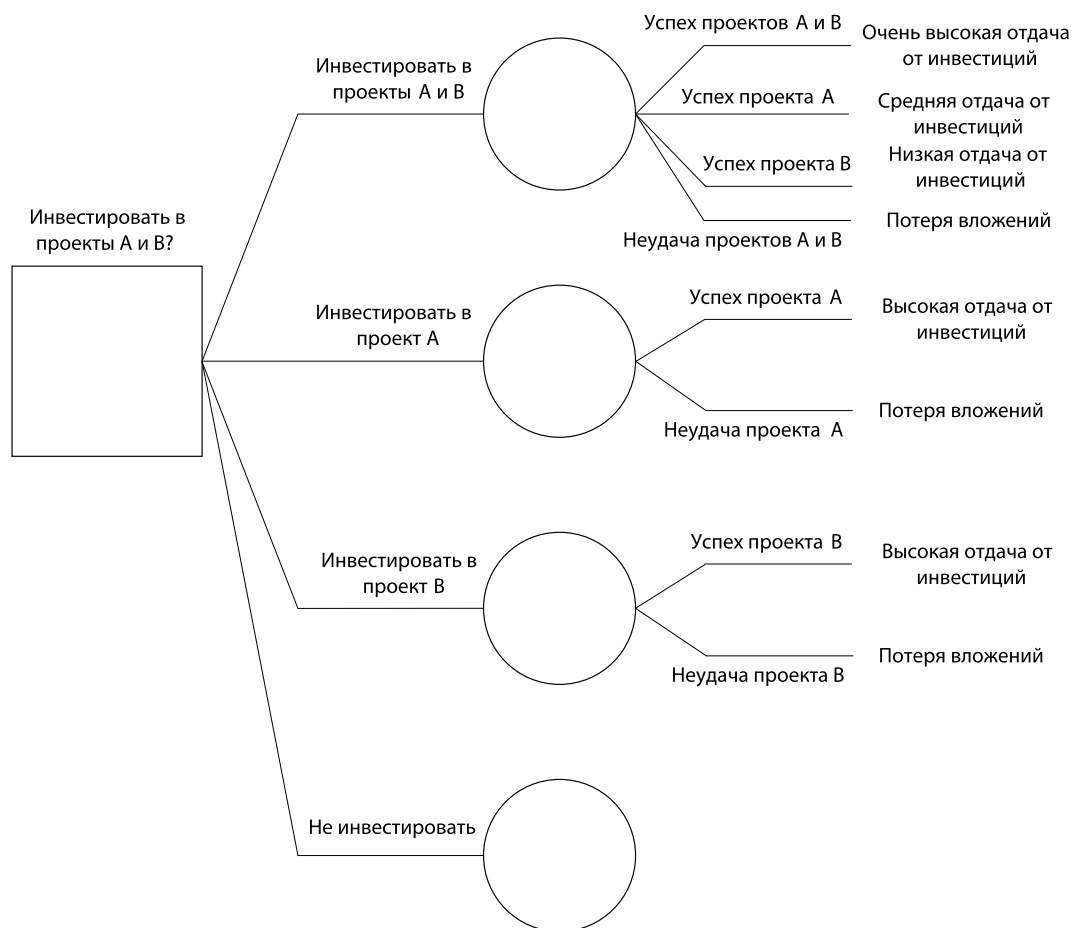
запуска проектов. Например, Т. Луерман [19] оценивает потенциальные проекты по двум характеристикам: степень неопределенности и отношение «отдача / стоимость» (рис. 3). Под неопределенностью автор понимает возможность отложить запуск проекта в целях повышения его инвестиционной привлекательности за счет изменений во внешней среде или доработки содержания и условий реализации проекта. В тех случаях, когда неопределенность близка к нулю (области 1, 6), значение отдачи проекта известно с высокой точностью. Таким образом, целесообразно инициировать прибыльные проекты (область 1), а убыточные проекты (область 6) — отклонить. По ряду проектов руководство организации имеет возможность отложить момент принятия решения об инвестировании (области 2–5). Однако более поздний запуск проектов способен и отрицательно сказаться на их прибыльности. В этой связи решение об инвестировании в некоторые экономически выгодные проекты (области 2 и 3) откладывать не стоит. Ряд проектов, убыточных на данный момент (области 4 и 5), в случае изменения внешней среды могут стать прибыльными, поэтому совсем исключать их из рассмотрения не следует. Кроме того, экономическая привлекательность отдельных проектов может быть повышена путем их доработки.

При принятии решений экономико-математические подходы, как уже отмечалось, основываются преимущественно на финансовых, количественно измеримых показателях проектов. Это, с одной стороны, повышает объективность принимаемых решений, а с другой — ограничивает область применения этих подходов. Существует множество ситуаций, когда использование качественных характеристик проектов необходимо для более адекватной оценки с точки зрения их влияния на достижение стратегических целей организации<sup>5</sup>. Кроме того, для применения

<sup>4</sup> При полном переборе различных вариантов портфеля проектов их количество составит  $2^n$ , где  $n$  — количество возможных проектов для инвестирования.

<sup>5</sup> Качественные характеристики проектов могут учитываться в экономико-математических подходах с помощью нечетких множеств. Однако использование теории нечетких множеств характеризуется рядом недостатков, начиная от определения параметров нечетких чисел и выбора уровня надежности до интерпретации результатов, что существенно ограничивает возможность ее применения на практике.

Рис. 2. Пример дерева решений



экономико-математических подходов необходимо с высокой точностью рассчитать денежные потоки для каждого из рассматриваемых проектов, что является весьма затруднительным в условиях неопределенности.

## 1.2. Экспертно-аналитические подходы

Экспертно-аналитические подходы к управлению портфелем проектов позволяют учитывать как количественные, так и качественные

характеристики проектов. Наиболее распространенными являются следующие подходы:

- 1) скоринговые модели;
- 2) опросные листы;
- 3) модель «стадия — ворота»;
- 4) модель стратегических корзин;
- 5) метод сортировки;
- 6) метод анализа иерархий;
- 7) метод анализа сетей.

В основе *скоринговых моделей* лежит перечень качественных и количественных критериев,

**Рис. 3.** Диаграмма «неопределенность — отношение «отдача / стоимость»



или факторов, влияющих на отбор проектов. Скоринговые модели широко применяются на практике, их используют такие компании, как Kodak [20] и Hoechst AG [21]. Согласно Дж. Мартино [22], для построения скоринговой модели необходимо определить:

- форму модели с указанием конкретных категорий, критериев или факторов;
- величину и важность критериев;
- способы измерения критериев.

Скоринговая модель в общем виде может быть представлена следующим образом:

$$I = \frac{A(bB + cC + dD)(1 + eE)}{fF(1 + gG)}, \quad (2)$$

где  $I$  — общий балл проекта;  
 $A, B, C, D, E, F, G$  — критерии модели или характеристики проектов;  
 $a, b, c, d, e, f, g$  — веса критериев.

Таким образом, критерии  $A, B, C, D$  и  $E$  представляют собой преимущества рассматриваемых проектов и имеют различную значимость. Например, критерий  $A$  является доминирующим, т.е. общий балл проектов, в которых данный критерий равен нулю, также будет равен нулю. Критерии типа  $B, C$  и  $D$  относятся к взаимозаменяемым: низкие значения одного из этих критериев проекта могут быть компенсированы высокими значениями другого. Наличие у проекта необязательных критериев типа  $E$  способно повысить общую привлекательность проекта. Критерии типа  $F$  и  $G$  являются «недостатками» (в том числе затратами): они негативно влияют на общий балл проекта, причем  $F$  относится к взаимозаменяемым критериям, а  $G$  — к необязательным.

Количественно выраженные критерии, как правило, могут быть напрямую учтены в скоринговых

моделях, в то время как для учета качественных характеристик проектов требуется разработка системы их перевода в количественную плоскость. Примером такой системы может служить шкала с ключевыми фразами, соответствующими каждому значению критерия. Наличие единой системы оценивания характеристик проектов способно повысить как объективность выставляемых оценок, так и их согласованность.

Процесс отбора проектов по скоринговой модели начинается с оценки проектов по каждому из выбранных критериев. На следующем этапе проставленные баллы умножаются на весовые коэффициенты и суммируются по всей совокупности критериев. Полученное число представляет собой интегральную оценку достоинств проекта, причем более высокие показатели соответствуют более достойным проектам. Несмотря на универсальность использования, скоринговая модель, разработанная в одной организации, как правило, не может быть столь же эффективно реализована в другой в первую очередь из-за необходимости учета отраслевой специфики, особенностей организации и выполняемых проектов. Основным недостатком скоринговых моделей является высокая сложность разработки. Кроме того, при их использовании особое внимание необходимо уделять оценке проектов с незначительными преимуществами и очень малыми (близкими к нулю) недостатками, т.к. в этой ситуации проект получит высокий общий балл, который не всегда будет адекватно отражать его относительную привлекательность.

Одной из модификаций скоринговых моделей являются *опросные листы*. При использовании данного подхода экспертам задаются вопросы о проектах, на которые они отвечают либо «да», либо «нет», после чего для каждого проекта суммируется количество положительных ответов: чем их больше, тем проект лучше.

*Модель «стадия — ворота»*<sup>6</sup> используется в большом числе зарубежных компаний [23], в том

числе в таких компаниях, как Bombardier, General Electric, Lucas Industries, Rolls-Royce [24] и Mexican Petroleum Institute [25]. Данная модель управления портфелем проектов была разработана С. Вилрайтом и К. Кларком [26] и развита Р. Купером [27]. В данной модели процесс отбора проектов разбивается на несколько этапов-стадий. Перед началом каждой стадии проект должен пройти через определенные «ворота» (проверка на соответствие определенным требованиям). В «воротах» принимаются решения о дальнейшем прохождении (для новых проектов) и продолжении или прекращении проекта (для действующих проектов). В портфель попадают проекты, успешно прошедшие последние «ворота». Основным преимуществом данного подхода является определение основных критериев («ворот»), которым должны соответствовать проекты для попадания в портфель. В действительности же количество и характеристики стадий проектов могут существенно различаться в разных отраслях и даже в разных проектах, поэтому критерии принятия решений всегда будут индивидуальны (рис. 4).

Первым шагом при применении *модели стратегических корзин* является четкое формулирование стратегии организации. На следующем этапе происходит выделение «корзин» в формируемом портфеле проектов на основании стратегических критериев и определение бюджета для каждой из них. Затем проекты распределяются по «корзинам» и ранжируются внутри них. После ранжирования проектов внутри каждой из «корзин» формируется окончательный портфель проектов организации.

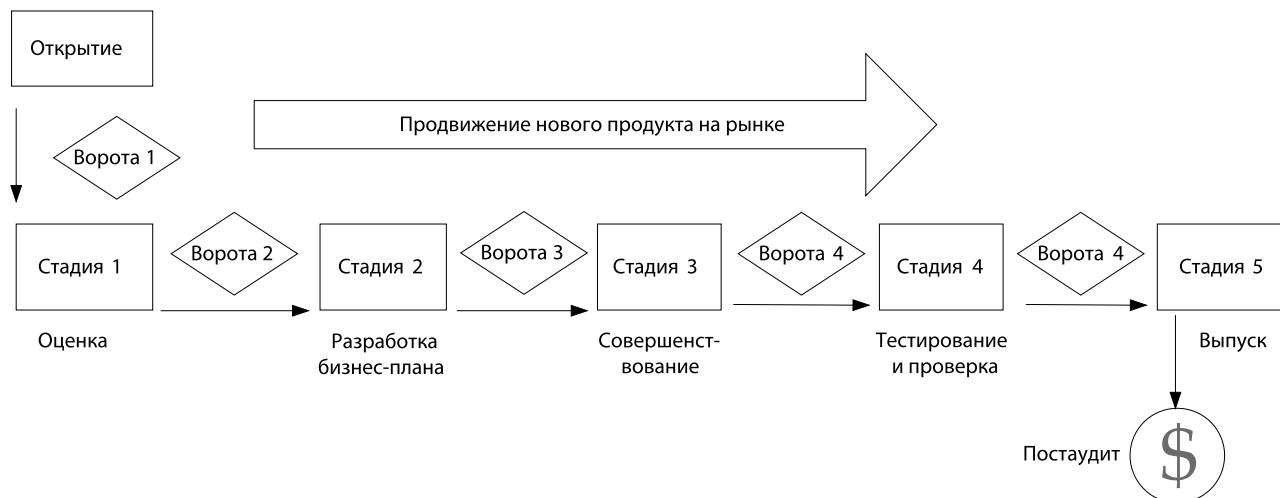
Стратегическими критериями могут выступать:

- 1) стратегические цели;
- 2) продуктовая линия;
- 3) тип продукта (Exxon Chemicals) [28];
- 4) матрица осведомленности (Dow Corning и Eastman Chemical [29]);
- 5) географическая принадлежность.

Одним из преимуществ данной модели является направленность на достижение стратегических

<sup>6</sup> Stage-gate model.



**Рис. 4.** Пример использования модели «стадия — ворота»

целей. Однако модель стратегических корзин не может использоваться как основной инструмент управления портфелем проектов в организации, т.к. она не определяет проекты, которые должны быть включены в портфель, а лишь помогает распределить бюджет портфеля между группами проектов. Тем не менее эта модель является эффективным инструментом распределения инвестиций на верхнем уровне организации, например между портфелями проектов.

Одним из наиболее простых методов управления портфелем проектов является *метод сортировки*, подробно описанный А. Хелин и У. Судер [30]. На первом этапе проекты делятся на три группы в зависимости от их достоинств: проекты с высоким приоритетом, проекты со средним приоритетом и проекты с низким приоритетом. Далее каждая группа, число проектов в которой больше восьми, разделяется еще на три группы. Когда количество проектов в каждой из групп не превышает восьми, они ранжируются в порядке убывания достоинств. Решения о составе портфеля проектов, принимаемые с использованием метода сортировки, основываются на экспертных мнениях

и слабо поддаются формализации. Однако применение этого метода оправдано в ситуациях, когда цели организации не формализованы или когда оценки основных характеристик проектов отсутствуют.

*Метод анализа иерархий* (АНР), получивший широкую известность благодаря работам Томаса Саати [31–32], является развитием экспертного логического анализа, основанного на методе парных сравнений Беллмана — Заде [33] и Брука — Буркова [34].

Метод анализа иерархий, как и скоринговые модели, предназначен для ранжирования проектов. Основным отличием данного подхода является иерархия критериев отбора проектов в портфель: каждый из критериев разбивается на критерии следующего уровня. На нижнем уровне находятся потенциальные проекты для инвестирования, которые и оцениваются по выделенным критериям.

Метод анализа иерархий состоит из четырех этапов. Целью первого этапа является декомпозиция цели и представление задачи в иерархической форме (рис. 5). На втором этапе с помощью



методики парных сравнений эксперты оценивают относительную значимость (вес) критериев. На третьем этапе (оценка потенциальных проектов) также используется методика парных сравнений, причем проекты оцениваются по каждому из критериев нижнего уровня. На последнем этапе рассчитывается относительная привлекательность каждого из потенциальных проектов на основании полученных экспертных оценок.

Метод анализа иерархий не способен учитывать взаимовлияние при расстановке приоритетов не только критериев, но и альтернатив, что является его существенным недостатком. Для устранения этого недостатка Томас Саати разработал *метод анализа сетей* [35]. При использовании этого метода иерархия как таковая не выстраивается. Для определения весов критериев их сначала сравнивают попарно, а затем оценивают степень их взаимовлияния. На основе полученных оценок рассчитывается относительный вес каждого из критериев. По такому же принципу оцениваются потенциальные проекты.

Необходимость совмещения как количественных, так и качественных характеристик проектов

способствовала развитию экспертно-аналитических подходов к управлению портфелем проектов. Однако их практическое применение на сегодняшний день сдерживается высокой сложностью разработки моделей.

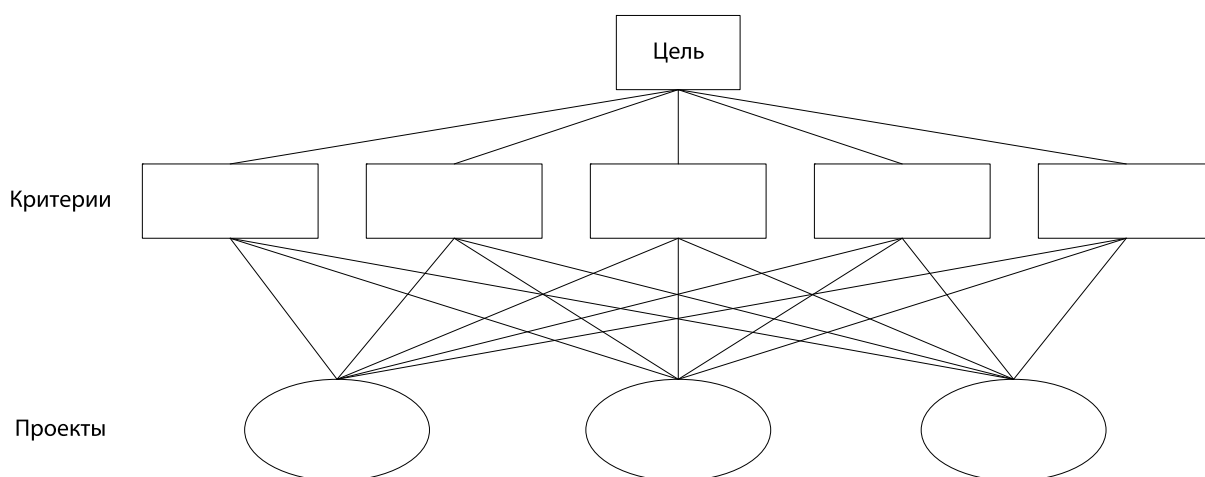
### 1.3. Графические подходы

Использование графических подходов позволяет наглядно отобразить качественные и количественные характеристики как действующих, так и потенциальных проектов. На сегодняшний день в научной литературе описаны следующие подходы:

- 1) матрицы портфельного анализа;
- 2) пузырьковые диаграммы;
- 3) традиционные диаграммы;
- 4) анализ разрывов;
- 5) технологические карты.

Первым графическим методом формирования портфеля проектов стала *матрица БКГ* [36], разработанная Брюсом Хендерсоном, основателем Бостонской консультационной группы, в начале 1970-х гг. В данной матрице все направления

Рис. 5. Пример иерархии



деятельности организации отображаются в координатах «Темпы роста рынка» и «Относительная доля рынка»<sup>7</sup> и условно делятся на четыре группы (рис. 6).

«Звезды» (высокие темпы роста рынка, большая относительная доля рынка) являются лидерами продаж, но тем не менее требуют существенных инвестиций для поддержания имеющихся позиций. Когда темпы роста рынка замедляются, «звезды» превращаются в «дойных коров».

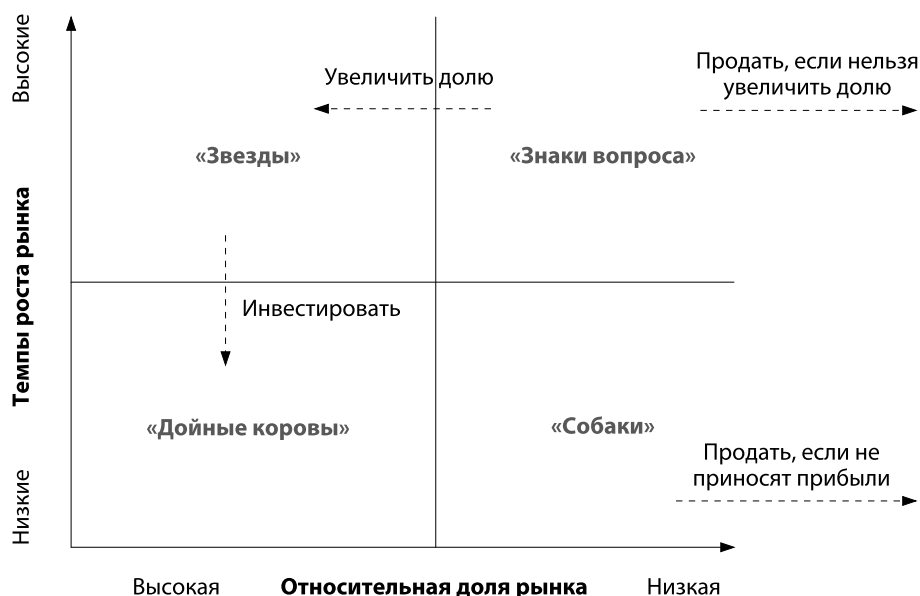
«Знаки вопроса» (высокие темпы роста рынка, маленькая относительная доля рынка) представляют собой новые продукты, о которых потенциальные потребители еще практически ничего не знают. Они характеризуются низкими доходами, что обусловлено небольшими размерами занимаемой ими доли рынка. Если эту долю не увеличить, «знаки вопроса» превратятся в «собак». Наилучшей стратегией для продвижения этих

продуктов будет либо масштабное инвестирование с целью увеличения рыночной доли, либо продажа бизнеса.

«Дойные коровы» (низкие темпы роста рынка, большая относительная доля рынка) имеют конкурентное преимущество на рынке и приносят высокий доход. В связи с низкими темпами роста рынка осуществление дополнительных вложений практически не требуется. В ряде случаев инвестиции в инфраструктуру способны увеличить получаемые доходы. Таким образом, все направления бизнеса компании должны стремиться стать «дойными коровами».

«Собаки» (низкие темпы роста рынка, маленькая относительная доля рынка) должны быть исключены из портфеля проектов, или их количество должно быть сведено к минимуму. Стратегии, направленные на улучшение положения «собак», как правило, требуют больших вложений и не приносят результатов.

Рис. 6. Матрица БКГ



<sup>7</sup> Относительная доля рынка — это отношение объема продаж организации к объему продаж ее сильнейшего конкурента.

Для определения привлекательности различных направлений бизнеса были разработаны такие инструменты портфельного анализа, как матрица GE / McKinsey, матрица консалтинговой компании Arthur D. Little (ADL-LC), матрица Ансоффа, матрица направленной политики компании Shell, матрица Абея и др. Данные инструменты являются в той или иной степени модификациями матрицы БКГ [37–40].

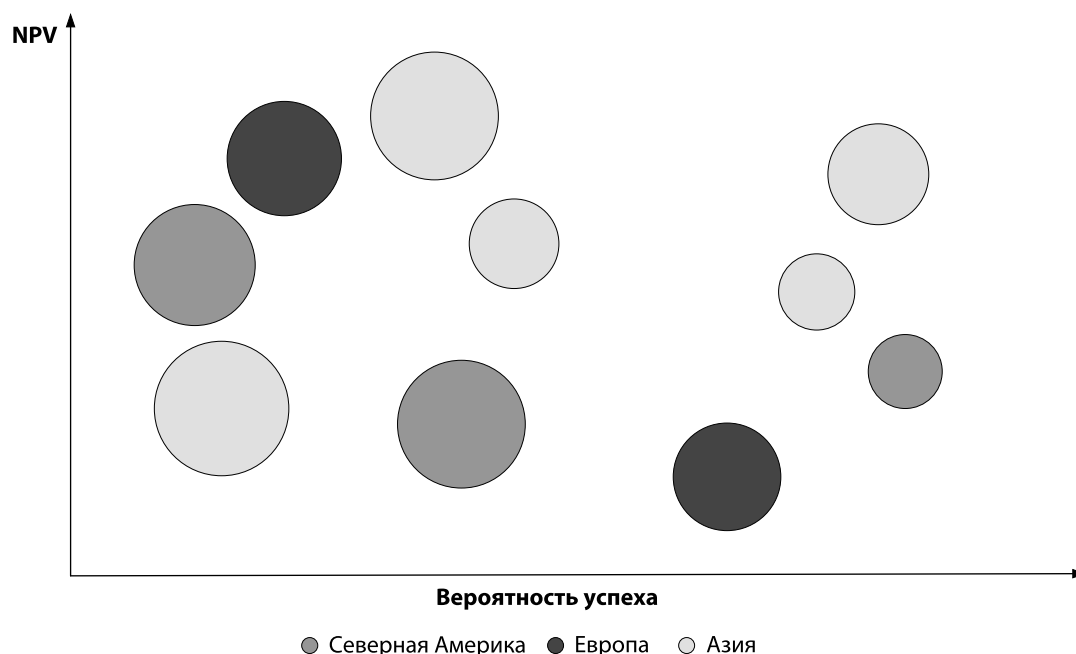
Матрицы портфельного анализа, как и модель стратегических корзин, предназначены для распределения инвестиций на самом верхнем уровне принятия решения, т.е. в данном случае бюджет организации распределяется между портфелями проектов, а не между отдельными проектами.

Наибольшую популярность в последние годы среди графических инструментов управления портфелем проектов получили *пузырьковые диаграммы*. Проекты на пузырьковой диаграмме

обозначаются кругами. Данный инструмент позволяет наглядно отображать сразу несколько параметров: два — на осях диаграммы и еще два — с помощью размера и цвета круга. Дополнительные характеристики могут быть обозначены с помощью деления круга на сектора, различной штриховки, толщины и цвета границы круга и т.д. (рис. 7). Р. Купер и др. [41] выделяют несколько вариантов построения пузырьковых диаграмм (табл. 1).

Несмотря на визуальное сходство матриц и пузырьковых диаграмм, они имеют существенные различия. Прежде всего матрицы портфельного анализа предназначены для распределения бюджета между различными направлениями бизнеса, в то время как пузырьковые диаграммы строятся для распределения инвестиций между отдельными проектами. Кроме того, матрицы основываются на информации о текущем положении дел в различных направлениях бизнеса

Рис. 7. Пример построения пузырьковой диаграммы



Примечание: размер круга — стоимость проекта.

Таблица 1. Варианты построения пузырьковых диаграмм

Вид диаграммы	Ось X	Ось Y	Процент использования
Риск — доходность	NPV, IRR, прибыль за несколько лет, рыночная стоимость	Вероятность успеха (технического, коммерческого)	44,4
Новизна	Техническая новизна	Рыночная новизна	11,1
Простота — привлекательность	Техническая осуществимость	Рыночная привлекательность (потенциал роста, потребительская привлекательность, общая привлекательность, стадия жизненного цикла)	11,1
Сильные стороны — привлекательность проекта	Конкурентная позиция (сильные стороны)	Привлекательность (рост рынка, техническая зрелость, количество лет до внедрения)	11,1
Затраты — время	Затраты на внедрение	Время до получения выгод	9,7
Стратегия — выгоды	Стратегическая направленность, стратегическое соответствие	Цели компании, NPV, финансовое соответствие, привлекательность	8,9
Затраты — выгоды	Накопленный доход	Накопленная стоимость разработки	5,6

организации, в то время как пузырьковые диаграммы добавляют потенциальные проекты к уже реализуемым, ориентируясь на будущее. Еще одним существенным различием описываемых подходов является размерность. В то время как матрицы строятся в координатах «Привлекательность рынка / конкурентная позиция», размерность пузырьковых диаграмм характеризуется различными параметрами проектов [42].

Основными преимуществами пузырьковых диаграмм являются простота их использования и возможность сопоставления количественных данных с качественными. Однако при сопоставлении множества проектов или большого количества характеристик нескольких проектов на одной пузырьковой диаграмме может возникнуть информационная перегрузка, которая, в свою очередь, затруднит процесс принятия решений. На практике пузырьковые диаграммы применяются в основном для балансировки портфеля проектов, хотя могут использоваться и как основной инструмент формирования портфеля проектов.

*Традиционные диаграммы* представлены множеством гистограмм, паутинчатых, ленточных и секторных диаграмм. В отличие от пузырьковых диаграмм, фокусирующих внимание на проектах, традиционные диаграммы направлены скорее на соотношение их отдельных характеристик. С помощью подобных диаграмм удобно представлять такие параметры, как продолжительность, стоимость, процент завершения и др. Несмотря на то что традиционные диаграммы на практике используются обычно для балансировки портфеля, они способны оказывать информационную поддержку и при отборе проектов. Также они могут применяться для мониторинга реализации проектов и портфеля проектов. Простота использования и быстрота построения являются неоспоримыми преимуществами этого подхода.

Дж. Фрэйм [43] предлагает использовать *анализ разрывов* (gap analysis) как инструмент для управления ресурсами портфеля. В его основе лежат описательное и нормативное прогнозирование. С использованием описательного прогнозирования оцениваются затраты, необходимые

для реализации проектов, уже входящих в портфель. Далее при помощи нормативного прогнозирования определяется «разрыв» между планируемым бюджетом портфеля проектов и затратами на выполнение текущих проектов. На следующем этапе компания принимает решение о включении в текущий портфель новых проектов для заполнения «разрыва» (рис. 8). Данный подход может применяться в организации, реализующей типовые малые проекты.

Одним из наиболее популярных подходов к управлению портфелем технологических разработок являются *технологические карты* (*технологические дорожные карты*); данный подход

используется в таких компаниях, как Philips Electronics [44] и Motorola [45]. Технологические карты наглядно отображают взаимосвязь между рынком, разрабатываемыми продуктами, ориентированными на удовлетворение возникающих потребностей, необходимыми технологиями для создания таких продуктов и проектами научно-технических разработок (рис. 9). Таким образом, технологические карты позволяют руководству оценить влияние проектов технологических разработок на достижение стратегических целей организации. Стоит отметить, что технологические карты также могут быть использованы для идентификации проектов технологических

Рис. 8. Применение анализа разрывов для управления портфелем проектов

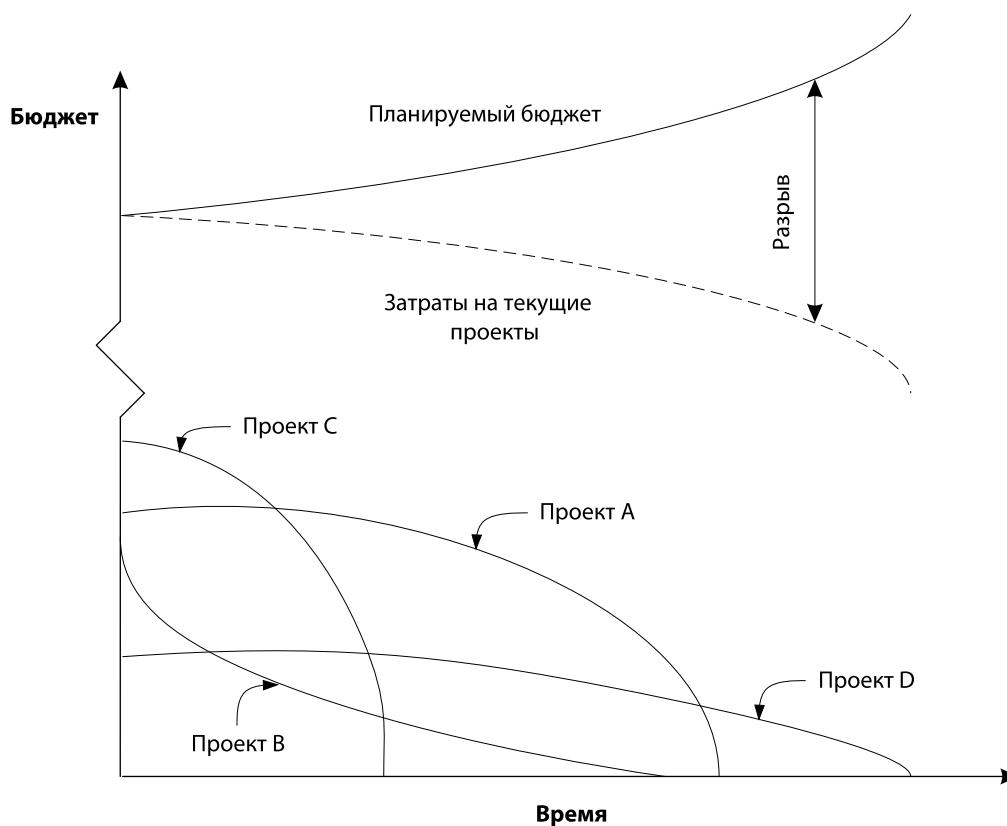
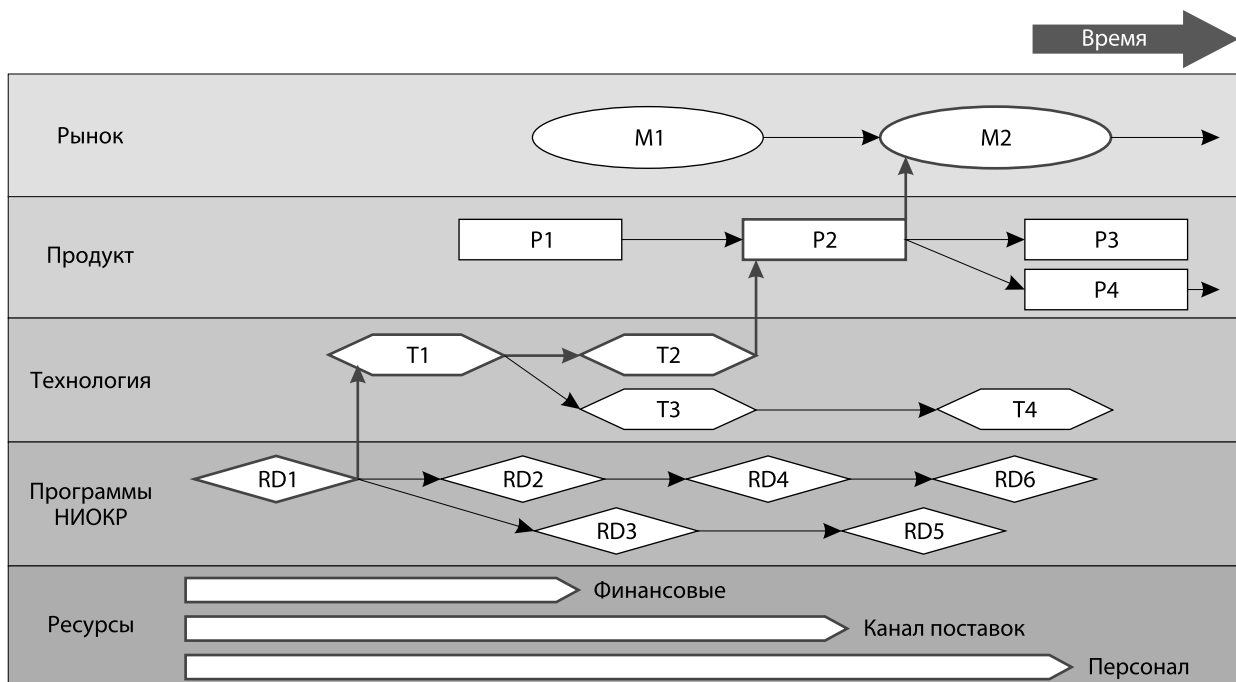


Рис. 9. Пример построения технологической карты



разработок. Однако, несмотря на наглядность и учет взаимозависимости между проектами и ожидаемыми выгодами от их разработки, данный подход не позволяет максимизировать отдачу от инвестиций.

Графические подходы к управлению портфелем проектов привычны и просты в использовании, удобны для сравнения проектов по ключевым показателям. Однако они не позволяют однозначно ответить на вопрос, какие проекты включать в портфель, а какие — нет, поэтому формализовать процесс принятия решений, основываясь только на графических подходах, весьма затруднительно. Кроме этого, их серьезным недостатком является неспособность работать с большим количеством проектов. В табл. 2 приведен сравнительный анализ выделенных групп подходов к управлению портфелем проектов.

## 2. АЛГОРИТМ ВЫБОРА ПОДХОДА К УПРАВЛЕНИЮ ПОРТФЕЛЕМ ПРОЕКТОВ

Для лучшего осмысления описанных методологий управления портфелем проектов необходимо определить факторы, которые влияют на выбор того или иного подхода в конкретной организации и последовательность их рассмотрения в данном аспекте. Предлагаемая схема представляет попытку декомпозиции упомянутых факторов, что должно облегчить процесс принятия решений по построению собственной модели портфельного управления.

В целом используемый в организации подход к управлению портфелем проектов должен удовлетворять следующим требованиям:

1) *реалистичность*: подход должен отражать реальные условия принятия решений, в том числе

Таблица 2. Сравнительный анализ групп подходов к управлению портфелем проектов

Группа подходов	Преимущества	Недостатки
Экспертно-аналитические	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Учет качественных и количественных характеристик проектов</li> <li>2. Понятность</li> <li>3. Возможность работы с большим количеством проектов</li> <li>4. Учет стратегической направленности</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Отсутствие учета взаимозависимости проектов (кроме метода анализа сетей)</li> <li>2. Отсутствие ориентации на достижение количественно заданных целей</li> <li>3. Сложность разработки</li> <li>4. Наличие проблем, связанных с получением и обработкой экспертных оценок</li> </ol>
Экономико-математические	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Объективность принимаемых решений</li> <li>2. Быстрота формирования портфеля</li> <li>3. Учет эффектов взаимозависимости между проектами (кроме метода реальных опционов и моделей линейного программирования и ранжирования)</li> <li>4. Ориентация на достижение целей организации, в том числе множественных</li> <li>5. Возможность работы с большим количеством проектов</li> <li>6. Возможность относительно быстрой актуализации моделей</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Учет только количественных критериев</li> <li>2. Сложность для восприятия</li> <li>3. Необходимость использования ЭВМ и специализированного ПО</li> </ol>
Графические	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Простота и привычность использования</li> <li>2. Наглядность</li> <li>3. Гибкость</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сложность формализации принятия решения</li> <li>2. Риск возникновения информационной перегрузки</li> <li>3. Невозможность работы с большим количеством проектов</li> </ol>

множественность и противоречивость целей организации и имеющиеся ограничения;

2) *результативность*: подход должен представлять оптимальное решение, учитывающее выгоды и риски отдельных проектов и всего портфеля, а также цели компании и существующие ограничения;

3) *гибкость*: подход должен не только соответствовать текущим условиям, в которых работает организация, но и быстро адаптироваться к изменениям;

4) *простота использования*: подход к управлению портфелем проектов не должен использовать данные, которые сложно получить, а также специальные ресурсы, которыми компания не обладает;

5) *экономическая целесообразность*: затраты на сбор и обработку требуемой информации не

должны превышать выгоды от использования портфельного управления.

Для разработки алгоритма выбора подхода к управлению портфелем проектов основные подходы были оценены по следующим параметрам (табл. 3).

1. *Применимость в условиях высокой неопределенности*. В ситуации, когда неопределенность не оказывает существенного влияния на проекты, такие экономические показатели, как выручка и затраты, могут быть оценены с высоким уровнем точности, что благоприятствует применению экономико-математических подходов. Высокая неопределенность не позволяет достаточно точно определить количественные показатели проектов, поэтому при управлении портфелем проектов необходимо ориентироваться скорее на качественные характеристики и, соответственно,



Таблица 3. Сравнительный анализ подходов к управлению портфелем проектов

Группа методов	Название метода	Применимость в условиях высокой неопределенности	Учет взаимозависимости между проектами	Возможность работы с большим количеством проектов	Стоимость разработки	Возможность формализации решения
Экспертно-аналитические	Скоринговые модели	Да	Нет	Да	Высокая	Да
	Опросные листы	Да	Нет	Да	Средняя	Да
	Метод анализа иерархий	Да	Нет	Да	Высокая	Да
	Метод анализа сетей	Да	Да	Да	Высокая	Да
	Модель «стадия — ворота»	Да	Нет	Да	Средняя	Да
	Модель стратегических корзин	Да	Нет	Да	Средняя	Нет
	Метод сортировки	Да	Нет	Да	Низкая	Нет
Экономико-математические	Линейное программирование	Нет	Нет	Да	Средняя	Да
	Нелинейное программирование	Нет	Да	Да	Средняя	Да
	Модели ранжирования	Нет	Нет	Да	Низкая	Да
	Метод реальных опционов	Да	Нет	Нет	Средняя	Да
	Дерево решений	Да	Да	Нет	Средняя	Да
Графические	Матрицы портфельного анализа	Да	Нет	Да	Низкая	Нет
	Традиционные диаграммы	Нет	Нет	Нет	Низкая	Нет
	Пузырьковые диаграммы	Нет	Нет	Нет	Низкая	Нет
	Анализ разрывов	Нет	Нет	Нет	Низкая	Нет

применять экспертно-аналитические подходы. Следует отметить, что использование таких инструментов, как сценарный анализ, способно уменьшить воздействие неопределенности на проекты в рамках выделенных сценариев, что сделает возможным использование экономико-математических подходов для принятия решения.

2. *Возможность учета взаимозависимости между проектами.* Данный фактор играет очень важную роль при выборе подхода к управлению портфелем проектов, т.к. далеко не все подходы позволяют его учесть. Взаимозависимость между проектами портфеля может быть как положительной (синергия), так и отрицательной (каннибализация). Она возникает на этапе производства

продукта (производственная) или на этапе его продажи (маркетинговая). Основные источники взаимозависимости<sup>8</sup> между проектами в портфеле представлены в табл. 4.

3. *Возможность работы с большим количеством проектов.* В то время как экономико-математические и экспертно-аналитические подходы позволяют работать с достаточно большим количеством проектов, графические методы в такой ситуации могут не справиться с информационной перегрузкой.

4. *Стоимость разработки.* В ситуации, когда несколько подходов дают схожие результаты, данный параметр может сыграть важную роль. Сбор необходимой информации и оценка параметров, используемых при применении экспертно-аналитических подходов, представляет собой длительное и дорогостоящее мероприятие. В значительной степени это относится и к экономико-математическим моделям. Графические подходы сравнительно просты и дешевы в разработке.

5. *Формализация решения.* Результатом применения большей части экспертно-аналитических и экономико-математических подходов является однозначно определенный по выбранным критериям список проектов. Графические же подходы лишь предоставляют информацию о проектах, но не дают точного ответа на вопрос о составе портфеля, поэтому интерпретация результатов часто зависит от предпочтений лица, принимающего решение.

На основе проведенного анализа был разработан алгоритм выбора методологии управления портфелем проектов (рис. 10), в которой рассмотрены следующие методы и модели:

1) экономико-математические:

- модели линейного программирования;
- модели нелинейного программирования;
- дерево решений;
- модели ранжирования проектов;

2) экспертно-аналитические:

- скоринговые модели;
- опросные листы;
- модель «стадия — ворота»;
- метод сортировки;
- метод анализа иерархий;
- метод анализа сетей;

3) графические:

- пузырьковые диаграммы;
- традиционные диаграммы.

Анализ разрывов, модель стратегических корзин и матрицы портфельного анализа были исключены из рассмотрения, т.к. они являются элементами формирования стратегии компании и, безусловно, определяют проекты и их портфель (более того, соответствие стратегии является главным признаком «правильности» портфеля), но на рассматриваемом уровне не используются.

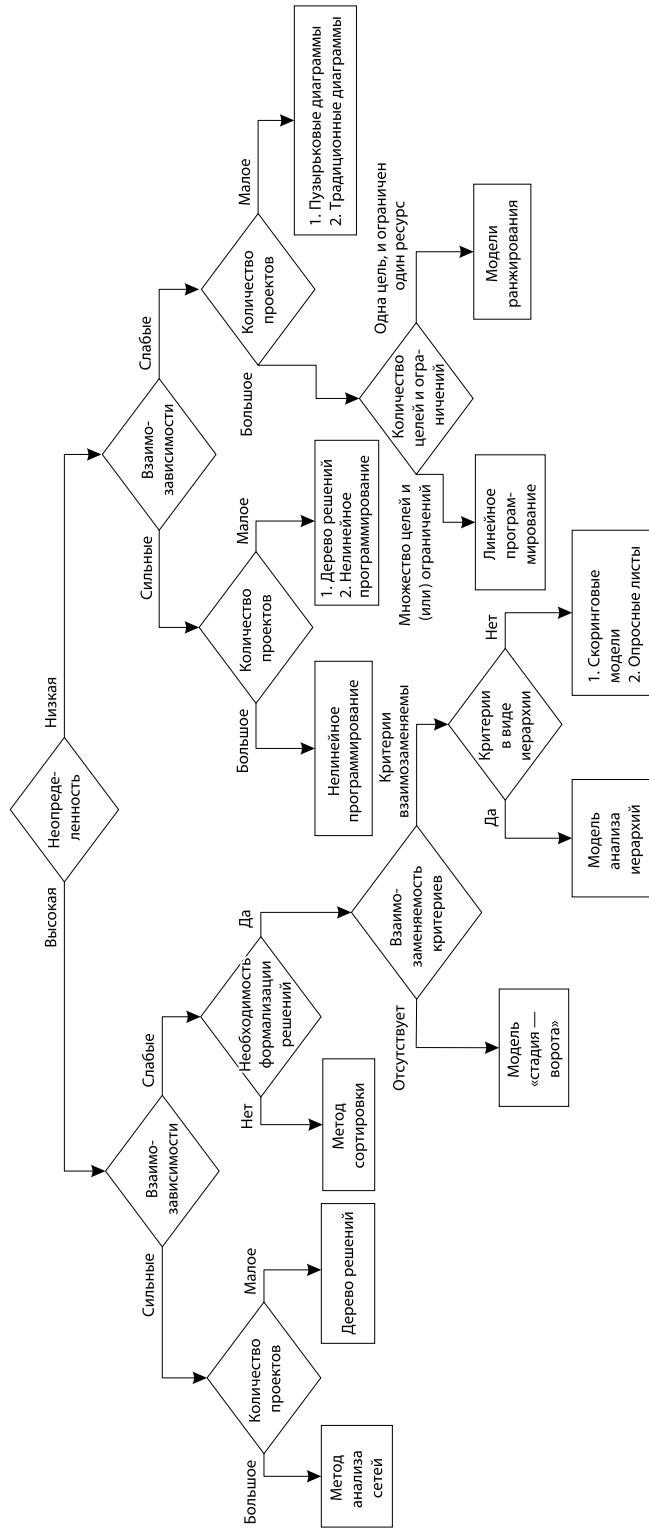
Метод реальных опционов и технологические карты также были исключены из рассмотрения, поскольку они направлены на решение очень специфических задач. Так, технологические карты

**Таблица 4.** Основные источники взаимозависимости между проектами в портфеле

Взаимозависимость проектов	Синергия	Каннибализация
Производственная	1. Общая технология 2. Использование результатов одного проекта в другом 3. Совместное использование результатов 4. Обучение персонала, в том числе управленческого	Борьба за общие ресурсы, в том числе землю, оборудование, человеческие и финансовые ресурсы
Маркетинговая	1. Общий канал сбыта 2. Общий бренд	Борьба за общий рынок сбыта

<sup>8</sup> Помимо источников взаимозависимости, представленных в табл. 4, между проектами в портфеле может существовать еще и последовательная зависимость.

Рис. 10. Алгоритм выбора подхода к управлению портфелем проектов



предназначены для управления портфелем проектов технологических разработок, а реальные опционы, как правило — для оптимизации времени запуска проектов.

Разработанный алгоритм базируется на ряде предпосылок:

- 1) проекты однородны;
- 2) портфель проектов создается с нуля;
- 3) задача мониторинга проектов в данном алгоритме не рассматривается;
- 4) для управления портфелем проектов в предлагаемом алгоритме сознательно рекомендуется выбор ограниченного числа подходов (методов и моделей), т.е. не рассматривается многообразие их сочетаний вследствие жесткости точек бифуркации алгоритма (значения параметров учитываются как сильные и слабые, высокие и низкие и т.д. без учета промежуточных вариаций), что дает возможность акцентировать внимание на существенных чертах каждого подхода.

В первую очередь при выборе подхода к управлению портфелем проектов необходимо определить, насколько сильно влияние неопределенности на ключевые показатели проектов. Когда неопределенность высока, количественные характеристики проектов не могут быть оценены с высоким уровнем точности. В этой ситуации целесообразно использовать экспертно-аналитические подходы, т.к. в экономико-математических и графических при принятии решения используются в основном численные характеристики проектов. Если влияние неопределенности сравнительно низкое, количественные показатели проектов могут быть оценены с высоким уровнем точности. В данной ситуации рационально использовать экономико-математические подходы, позволяющие получить оптимальный состав портфеля на основании численно заданных целей и ограничений. В то же время при наличии достаточно точных количественных характеристик проектов становится возможным применение графических подходов, отличающихся простотой использования и понятностью.

Как показало данное исследование, только три из 16 подходов к управлению портфелем

позволяют учесть взаимозависимость между проектами, поэтому учет данного фактора при выборе подхода представляет определенную сложность.

Рассмотрим ситуацию с высоким влиянием неопределенности на проекты (см. левую часть рис. 10). При наличии сильной взаимозависимости между проектами организация может использовать два основных подхода, предполагающих формализованность идеологии: метод анализа сетей и дерево решений. Стоимость разработки дерева решений может оказаться более низкой, однако данный метод применим только для ограниченного числа проектов, в то время как метод анализа сетей позволяет работать с большим количеством проектов. Если взаимозависимость между рассматриваемыми проектами слабая, оценивается необходимость формализации решения о составе портфеля. Безусловно, в большинстве организаций проекты выполняются различными отделами, руководители которых борются за повышение своей роли и значимости с помощью увеличения доли своих проектов в портфеле компании. В такой ситуации формализация решений необходима. Однако в малых компаниях численностью в несколько человек формализация решения зачастую не требуется, и тогда целесообразно применять наиболее простой из подходов к управлению портфелем проектов — метод сортировки. В том случае, когда решение о составе портфеля должно быть формализовано, необходимо определить критерии отбора проектов в портфель исходя из стратегии и целей организации. Если значимость каждого из выделенных критериев высока и отсутствует их взаимозаменяемость (низкие значения одного из показателей проекта не могут быть компенсированы высокими значениями других), организации следует использовать модель «стадия — ворота». Взаимозаменяемые критерии в ряде случаев могут быть организованы иерархически, в таких ситуациях целесообразно применять метод анализа иерархий. В противном случае для управления портфелем проектов следует использовать такие подходы, как скоринговые модели и опросные листы.

Далее рассмотрим ситуацию с низким влиянием неопределенности на проекты организации (см. правую часть рис. 10). В этом случае при наличии сильной взаимозависимости между проектами целесообразно применять модели нелинейного программирования, позволяющие оптимизировать портфель проектов в условиях количественно заданных целей и ограничений. Дерево решений также может использоваться в этой ситуации при небольшом числе рассматриваемых проектов. Если взаимозависимость между проектами относительно слабая и имеется лишь несколько потенциальных проектов, организации следует применять пузырьковые или традиционные диаграммы, поскольку они просты и удобны в использовании. Если в компании имеется множество потенциальных проектов, взаимозависимость между которыми сравнительно невелика, то целесообразно использовать модели линейного программирования или модели ранжирования в зависимости от количества целей и ограничений.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Достижение стратегических целей организации невозможно без успешного управления портфелем проектов. В настоящей работе приведено описание основных моделей, методов и инструментов портфельного управления, выделены их

преимущества, недостатки и ограничения по применению. Рассмотренные подходы существенно отличаются не только по учитываемым критериям, но и по способу их учета. Таким образом, перед организациями встает вопрос о выборе подхода, в наибольшей степени удовлетворяющего условиям и специфике их деятельности. Для решения данной проблемы авторами был разработан алгоритм выбора подхода к управлению портфелем проектов, учитывающий такие факторы, как уровень неопределенности, наличие взаимозависимости между проектами, количество альтернативных проектов, стоимость разработки и возможность формализации решения. Применение данного алгоритма позволяет повысить эффективность портфельного управления и создает условия для укрепления конкурентных позиций и достижения стратегических целей организации.

Дальнейшие исследования могут быть проведены по следующим направлениям:

- совершенствование разработанного алгоритма с учетом отраслевой специфики;
- исследование результатов использования рассмотренных моделей, методов и инструментов на различных этапах портфельного управления;
- исследование возможности комбинирования подходов к управлению портфелем проектов;
- исследование проблем организации процессов управления портфелем проектов в компаниях с учетом их отраслевых особенностей и стадий зрелости.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Jackson B. (1983). «Decision methods for selecting a portfolio of R&D projects». *Research Management*, Vol. 26, No. 5, pp. 21–26.
2. Fahrni P., Spating M. (1990). «An application oriented guide to R&D project selection and evaluation methods». *R&D Management*, Vol. 20, No. 2, pp. 155–171.
3. Poh K.L., Ang B.W., Bai F. (2001). «A comparative analysis of R&D project evaluation methods». *R&D Management*, Vol. 31, No. 1, pp. 63–75.
4. Verbano C., Nosella A. (2010). «Addressing R&D investment decisions: a cross analysis of R&D project selection methods». *European Journal of Innovation Management*, Vol. 13, Iss. 3, pp. 355–379.
5. Markowitz H.M. (1952). «Portfolio selection». *Journal of Finance*, Vol. 7, No. 1, pp. 77–91.
6. Tobin J. (1958). «Liquidity preference as behavior toward risk». *The Review of Economic Studies* 67, February, pp. 65–87.
7. Sharpe W.F. (1964). «Capital asset prices: a theory of market equilibrium under conditions of risk». *Journal of Finance*, Vol. 19, pp. 425–442.

8. Meredith J.R., Mantel S.J. (2009). *Project Management: A Managerial Approach*. Hoboken: John Wiley and Sons, Inc.
9. Baker J.R., Freeland J.R. (1975). «Recent advances in R&D benefit measurement and project selection methods». *Management Science*, Vol. 21, No. 6, pp. 1164–1175.
10. Царев В.В. Оценка экономической эффективности инвестиций. — СПб.: Питер, 2004. — 464 с.
11. Матвеев А.А., Новиков Д.А., Цветков А.В. Модели и методы управления портфелями проектов. — М.: ПМСОФТ, 2005. — 206 с.
12. Dean B.V., Nishry M.J. (1965). «Scoring and profitability models for evaluating and selecting engineering projects». *Journal of the Operations Research Society of America*, Vol. 13, No. 4, pp. 550–570.
13. Albach H. (1962). *Investition und Liquidität*. Wiesbaden: Gabler.
14. Hax H. (1964). «Investitions und Finanzplaaung mit Hilfe der linearen Programmierung». *Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung*, Vol. 16, pp. 430–446.
15. Weingartner H.M. (1963). *Mathematical Programming and the Analysis of Capital Budgeting Problems*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ.
16. Cooper R.G., Edgett S.J., Kleinschmidt E.J. (2002). «Optimizing the stage-gate process: what best-practice companies do-ll». *Research Technology Management*, Vol. 45, Iss. 6, pp. 43–49.
17. Аньшин В.М. Инвестиционный анализ: Учебно-практическое пособие. — 3-е изд., испр. — М.: Дело, 2004. — 280 с.
18. Аньшин В.М. Модели управления портфелем проектов в условиях неопределенности: Научное издание / В.М. Аньшин, И.В. Демкин, И.М. Никонов, И.Н. Царьков. — М.: МАТИ, 2008. — 194 с.
19. Luehrman T.A. (1998). «Strategy as a portfolio of real options». *Harvard Business Review*, September — October, pp. 89–99.
20. Patton E. (1999). *The Strategic Investment Process: Driving Corporate Vision Through Portfolio Creation. Proceedings: Product Portfolio Management: Balancing Resources with Opportunity*. Boston: The Management Roundtable.
21. Cooper R.G., Edgett S.J., Kleinschmidt E.J. (1997). «Portfolio management in new product development: lessons from the leaders-l». *Research Technology Management*, Vol. 40, pp. 16–27.
22. Martino J.P. (2003). «Project selection». In: Milosevic D.Z. *Project Management Toolbox Tools and Techniques for the Practicing Project Manager*. Hoboken: John Wiley and Sons, Inc, pp. 19–66.
23. Аньшин В.М., Ильина О.Н. Исследование методологии оценки и анализ зрелости управления портфелями проектов в российских компаниях. — М.: ИНФРА-М, 2010. — 200 с.
24. Phillips R., Neailey K., Broughton T. (1999). «A comparative study of six stage-gate approaches to product development». *Integrated Manufacturing Systems*, Vol. 10, No. 5, pp. 289–297.
25. Cádiz L., Garfias M. (2006). «Portfolio management at the Mexican Petroleum Institute». *Research Technology Management*, Vol. 49, Iss. 4, pp. 46–55.
26. Wheelwright S.C., Clark K.B. (1992). *Revolutionizing Product Development: Quantum Leaps in Speed, Efficiency, and Quality*. New York: Free Press.
27. Cooper R.G. (1990). «Stage-gate systems: a new tool for managing new products». *Business Horizons*, Vol. 33, pp. 44–54.
28. *New Product Management for the 1980s*. (1982). New York: Booz, Allen & Hamilton.
29. Roberts E., Berry C. (1983). «Entering new businesses: selecting strategies for success». *Sloan Management Review* Spring, pp. 3–17.
30. Helin A.F., Souder W.E. (1974). «Experimental test of a Q-sort procedure for prioritizing R&D projects». *IEEE Transactions on Engineering Management*, Vol. EM-21, No. 4, pp. 159–164.
31. Saaty T.L. (1980). *The Analytic Hierarchy Process*. New York: McGraw-Hill.
32. Saaty T.L., Vargas L.G. (1984). «Comparison of eigenvalue logarithmic least squares, and least squares methods in estimating rations». *Mathematical Modelling*, Vol. 5.
33. Беллман Р., Заде Л. Принятие решений в расплывчатых условиях // Вопросы анализа и процедуры принятия решений. — М.: Мир, 1976. — С. 172–215.
34. Брук Б.Г., Бурков В.Н. Методы экспертных оценок в задачах упорядоченных объектов // Известия. Техническая кибернетика. — 1972. — №3. — С. 29–39.
35. Saaty T.L. (1996). *Decision Making with Dependence and Feedback: The Analytic Network Process*. Pittsburgh, Pennsylvania: RWS Publications.
36. Henderson B. (1970). *The Product Portfolio*. — <http://www.bcg.com/documents/file13255.pdf>.
37. Матрица «Дженерал Электрик — МакКинзи». — <http://www.stplan.ru/articles/theory/mckincey.htm>.
38. Матрица И. Ансоффа и матрица Д. Абея. — <http://www.stplan.ru/articles/theory/mansoff.htm>.
39. Матрица Артур Д. Литл (Модель АДЛ/ЛС). — <http://www.stplan.ru/articles/theory/mtartur.htm>.
40. Матрица направленной политики компании Шелл. — <http://www.stplan.ru/articles/theory/shell.htm>.
41. Cooper R.G., Edgett S.J., Kleinschmidt E.J. (1998). «Best practices for managing R&D portfolios». *Research Technology Management*, Vol. 41, No. 4, pp. 20–33.
42. Милошевич Д. Набор инструментов для управления проектами. — М.: ДМК, 2006. — 736 с.
43. Frame J.D. (2003). *Managing Projects in Organizations: How to Make the Best Use of Time, Techniques and People*. San Francisco: Jossey Bass.
44. Groenveld P. (1997). «Roadmapping integrates business and technology». *Research Technology Management*, Vol. 40, No 5, pp. 48–55.
45. Willyard C.H., McClees C.W. (1987). «Motorola's technology roadmap process». *Research Management*, September — October, pp. 13–19.