



УДК 004

**Г.Ж. Абдыкерова**

ВКГТУ им. Д. Серикбаева, г. Усть-Каменогорск

**МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ**

На современном этапе развития экономики основу ее конкурентоспособности должен составить высокотехнологичный сектор промышленности, который базируется на инновационных наукоемких производствах.

Президент Республики Казахстан Н.А. Назарбаев отметил: «Сегодня Казахстану требуется «взрыв» инновационной деятельности... Наука должна быть основой инновационной экономики... Инновация – это всегда встреча идеи и бизнеса, которая приводит к осязаемому росту производства товаров, резкому увеличению прибыли и конкурентоспособности...».

Несмотря на сложившуюся кризисную ситуацию современной экономики в стране ключевым вопросом является выработка такой экономической стратегии, которая способствовала бы не только преодолению последствий кризиса и стабилизации экономики, но и подготовки базиса для последующего экономического роста на основе инновационной модели развития.

Реализация инновационных, индустриальных и инфраструктурных проектов является одним из основных направлений для обеспечения необходимой основы для будущего качественного экономического роста.

В этой связи важен выбор эффективного механизма оценки инновационных проектов, учитывающего особенности каждого конкретного проекта (область применения, сфера отрасли и т.д.).

Самым важным этапом в анализе инновационного проекта является оценка прогнозируемого денежного потока, т.е. оценка и сравнение объема предполагаемых инвестиций и будущих денежных поступлений [1].

Процесс формирования денежных поступлений (cash flow) от реализации данного проекта представляет собой жизненный цикл инновационного проекта.

Поскольку сравниваемые показатели денежных поступлений относятся к различным моментам времени, ключевой проблемой здесь является их сопоставимость. Воспринимать ее можно по-разному в зависимости от существующих объективных и субъективных условий: темпа инфляции, размера инвестиций и генерируемых поступлений, горизонта прогнозирования, уровня квалификации аналитика и т.п.

Денежный поток – движение денежных средств, возникающее в результате реализации инновационного проекта.

В наиболее общем виде инновационный проект  $P$  представляет собой следующую модель [2]:

$$P = \{I_t, S_t, n, r\}, \quad (1)$$

где  $I_i$  - инвестиции в  $i$ -м году,  $i = 1, 2, \dots, m$ ;  $S_t$  - приток (отток) денежных средств в год  $t$ ,  $t = 1, 2, \dots, n$ ;  $n$  - продолжительность проекта;  $r$  - коэффициент дисконтирования.

При анализе инвестиционных проектов следует учитывать ряд положений [3]:

- с каждым инвестиционным проектом принято связывать денежный поток, элементы которого представляют собой либо чистые оттоки, либо чистые притоки денежных средств, иногда в анализе используется не денежный поток, а последовательность прогнозных значений чистой годовой прибыли, генерируемой проектом;

- чаще всего анализ ведется по годам, хотя анализ можно проводить по равным базовым периодам любой продолжительности (месяц, квартал). Необходимо при этом увязать величины элементов денежного потока, процентную ставку и длину периода;

- предполагается, что весь объем инвестиций делается в конце года, предшествующего первому году генерируемого проектом притока денежных средств (инвестиции могут быть сделаны в течение ряда последующих лет);

- приток (отток) денежных средств оценивается на конец очередного года.

Таким образом, полный жизненный цикл инновационного проекта представлен финансовыми потоками: положительными (приток) и отрицательными (отток). Соотношения между ними определяют потенциальную экономическую эффективность всего проекта и его отдельных этапов.

В качестве эффекта на  $i$ -м этапе проекта выступает поток реальных денег  $S_t$  – разность между притоком  $\Pi_t$  и оттоком  $O_t$  денежных средств от инвестиционной и операционной деятельности в каждом периоде осуществления проекта:

$$S_t = [\Pi_{t1} - O_{t1}] + [\Pi_{t2} - O_{t2}] = S_t + S'_t. \quad (2)$$

Под инновационным проектом мы будем понимать поток капитальных вложений  $I_t$ , заданный на интервале времени  $[t_{oi}, t_{oi} + n]$ , где  $t_{oi}$  - момент начала реализации  $i$ -го инвестиционного проекта, а  $n$  - его продолжительность (фактическая или подлежащая конкретному инвестиционному оцениванию).

Введенный в рассмотрение интервал реализации  $i$ -го инновационного проекта разбит на произвольные временные такты  $\Delta t$  (день, неделя, месяц, квартал, год), каждый из которых характеризуется своим порядковым номером  $t_{oi}, t_{oi}+1, t_{oi}+2, \dots, t_{oi}+n$ .

Результаты оценки проекта будем полагать заданными в виде  $\Pi_t - Z_t$ ,  $t \in [t_{oi}, t_{oi} + n]$ , где  $\Pi_t$  - поток поступлений в результате реализации инновационного проекта (по описанным выше временным тактам  $t = t_{oi}, t_{oi}+1, \dots, t_{oi}+n$ ), а  $Z_t$  обозначает текущие затраты в ходе реализации  $i$ -го инновационного проекта.

Таким образом, мы традиционно разделяем капитальные вложения  $I_t$  и дополнительные текущие затраты  $Z_t$ , вместе образующие совокупные затраты, которые определяются как  $O_t = I_t + Z_t$ ,  $t \in [t_{oi}, t_{oi} + n]$ .

В дальнейшем результат реализации  $i$ -го инновационного проекта мы будем также трактовать как текущий доход (чистые денежные поступления)  $S_t$ . Таким образом,  $S_t = \Pi_t - Z_t$ .

На рис. 1 представлен график накопленных чистых денежных поступлений по проекту за весь срок, где  $S_t$  – максимальный денежный отток инвестиционных вложений за период  $t_{oi+n}$ , а  $S'_t$  – максимальный денежный приток чистой прибыли за период  $t_{oi+n}$ ,  $PB$ ,  $DPB$  – точка окупаемости проекта ( $PB$  - простой,  $DPB$  - дисконтированный периоды окупаемости).

Важнейший показатель, характеризующий инвестиционный процесс, метод чистой текущей стоимости (net present value, NPV), можно определить на любом этапе, начиная с момента  $t_{oi}$  и до конца прогнозируемого срока.

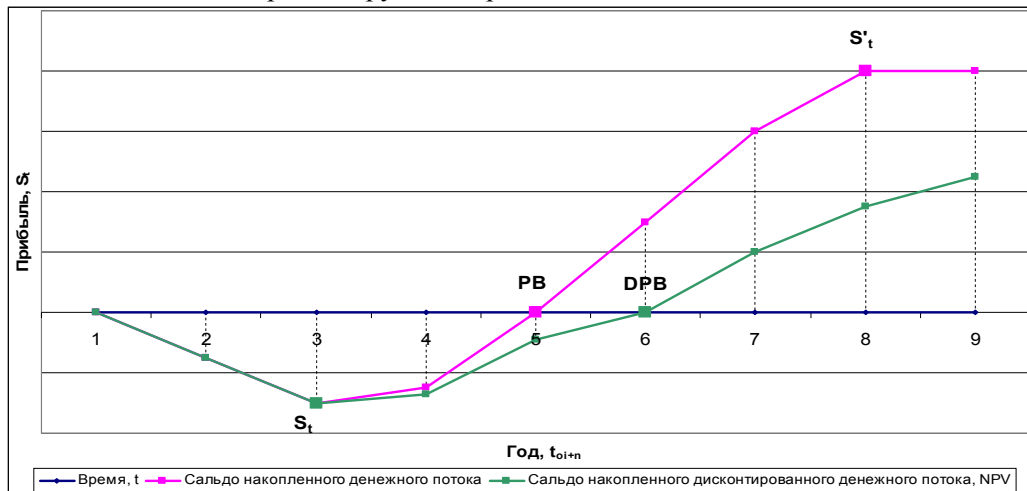


Рисунок 1 – График чистых денежных поступлений от реализации инновационного проекта (по годам)

Таким образом, формула примет следующий вид:

$$NPV_i(\tau) = - \sum_{t=t_{oi}}^{t_{oi}+n_i} \frac{I_t}{(1+r)^{\tau-t}} + \sum_{t=t_{oi}}^T \frac{S_t}{(1+r)^{\tau-t}}. \quad (3)$$

Показатель, обозначенный как  $NPV_i$ , где  $i$  - обозначает номер соответствующего инновационного проекта, а  $\tau$  - момент времени, на который приведены результаты соответствующего оценивания эффективности.

Введенная характеристика определяет влияние модификации инвестиционной программы (характеризующейся  $i$ -м проектом, с уровнем затрат  $I_t$  на интервале  $[t_{oi}, t_{oi}+n]$ ) на величину чистых денежных поступлений, обозначенных как  $S_t$ , начиная с момента  $t_{oi}$  и до конца анализируемого временного горизонта  $n$ .

Таким образом, введенная в рассмотрение характеристика дает оценку как текущих, так и будущих поступлений на любой момент времени  $t \in [t_o, n]$  в результате реализации данного инновационного проекта.

Если же нас интересует оценка уже достигнутого к моменту  $\tau$  финансового результата без учета последующих поступлений, то в этом случае может быть выписана и рассчитана другая модификация введенной характеристики, обозначенная как:

$$N\tilde{P}V_i(\tau) = - \sum_{t=t_{oi}}^{\tau} \frac{I_t}{(1+r)^{\tau-t_j}} + \sum_{t=t_{oi}}^{\tau} \frac{S_t}{(1+r)^{\tau-t}}. \quad (4)$$

Указанная оценка может быть полезна при текущем учете влияния данного инвестиционного решения.

Таким образом, введенный показатель  $NPV_i(\tau)$  характеризует приведенную (с уровнем дисконтирования, равным  $r$ ) величину масштаба влияния данного инвестиционного ре-

шения на момент времени  $\tau$ .

Рассмотрим другие показатели оценки эффективности инновационного проекта.

Индекс рентабельности инвестиций (PI) с учетом дисконтирования может быть представлен в виде:

$$PI \Big|_{t_{oi}} = \frac{\sum_{t=t_{oi}}^n \frac{S_t}{(1+r)^{t-t_{oi}}}}{\sum_{t=t_{oi}}^{t_{oi}+n_j} \frac{T_t}{(1+r)^{t-t_{oi}}}}. \quad (5)$$

Введенный показатель характеризует (в приведенной форме) результат работы каждой единицы вложенных на интервале  $[t_{oi}, t_{oi} + n]$  средств данного элемента инновационного проекта на последующее развитие событий ( $S_t, t \in [t_{oi}, T]$ ) по сравнению со случаем, когда данное  $i$ -е мероприятие не реализуется.

Если значение  $PI \Big|_{t_{oi}} > 1$ , то на основе общих рекомендаций считается возможным позитивное решение о целесообразности реализации данного проекта.

Однако при стандартном методе инвестиционного оценивания можно определить конечный результат отдачи капиталовложений только на последнем этапе.

Поскольку проблема принятия решения о формировании инвестиционной программы не сводится только к отбору эффективных проектов, а подразумевает целостный охват их роли в обеспечении должных стратегических результатов, необходимо наращивание системы расчетных показателей, совершенствование методов их использования.

В этой связи представляется весьма целесообразной организация расчетной процедуры вычисления следующей модификации индекса рентабельности, обозначенной как:

$$PI(t) = \frac{\sum_{\tau=t_{oi}}^t \frac{S_{\tau}}{(1+r)^{1-\tau}}}{\frac{I_{\tau}}{(1+r)^{1-\tau}}}, t \in [t_{oi}, n]. \quad (6)$$

На основе данной оценки можно построить временной график отдачи каждой единицы вложенных средств  $I_{\tau}$  на реализацию данного проекта по времени (рис. 2).

Следовательно, можно определить результативность проекта (отдача на единицу капиталовложений) на любом этапе жизненного цикла проекта. На рис. 2 представлен результат подобного оценивания.

Он характеризует динамику отдачи вложенных средств сначала на интервале  $[t_{oi}, t_{oi}+PB_i]$ , когда приведенные расходы все еще превышают приведенные доходы, а затем и на заключительном интервале  $[t_{oi}+PB_i, T]$ , когда и обеспечивается планируемый финансовый эффект от реализации данного инвестиционного решения.

Таким образом, во-первых, наглядно демонстрируется соответствующая временная зависимость, во-вторых, определяется дисконтированное время окупаемости данного инвестиционного предложения и, наконец, в-третьих, появляется возможность сопоставления разновременных инвестиционных предложений и выбора наиболее эффективных из них с точки зрения преследуемой цели финансово-экономического анализа.

На рис. 2 на основе значения  $n_i$  обозначен момент времени  $t_{oi}+n_i$ , когда осуществляется

выход достигнутых финансовых результатов на запланированный уровень  $PI|_{t_{oi}}$  в соответствии с расчетной формулой (6).

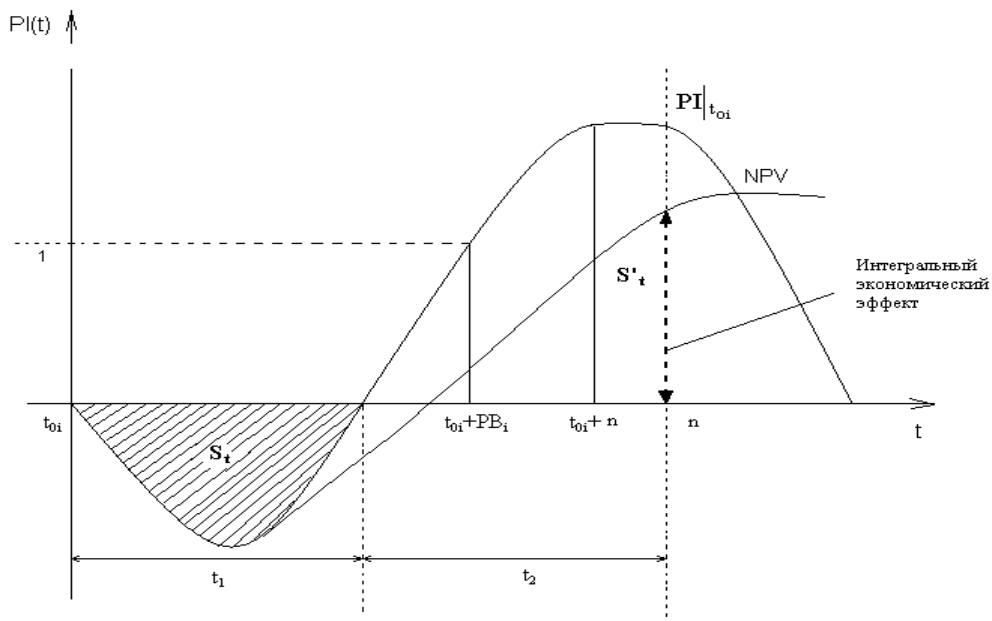


Рисунок 2 – Графическая интерпретация экономической эффективности инновационного проекта

Целостная система показателей, позволяющая оценить результат реализации данного инвестиционного предложения, выражена в терминах масштаба проекта, удельной отдачи вложенного капитала  $PI_i(t)$ , времени самокупаемости  $PB_i$  и времени достижения запланированных результатов инвестирования  $T_i$ , а также объема капитальных затрат с учетом их распределения по времени  $I_t$ .

Расчет всех приведенных выше показателей осуществляется с учетом дисконтирования. Если требуются их значения без учета дисконтирования, то соответствующее значение показателя дисконтирования  $r$  полагается равным нулю.

Приведенные расчетные формулы позволяют более полно анализировать каждый отдельно взятый проект, последовательно улучшать любую конкретную инвестиционную программу, если для этого имеются какие-либо управленческие (инвестиционные) возможности.

Дальнейшее развитие представленного подхода позволяет модифицировать и уточнять стратегическую составляющую финансово-экономического оценивания на корпоративном уровне.

Однако для полноты проведенного анализа необходимо также рассмотреть еще один аспект оценивания - эффективность формируемых инвестиционных решений.

Он заключается в оценке темпа доходности вложенного капитала и характеризуется инвестиционным показателем внутренней нормы доходности (Internal rate of return,  $IRR$ ), который выявляет ту норму дисконта  $r$ , при которой величина приведенных эффектов

равна величине приведенных капитальных вложений. Проект эффективен, если  $IRR$  равен или больше требуемой инвестором нормы дохода на капитал.

С помощью этого показателя требуется оценить эффективность работы (темпы доходности) вложенного капитала  $I_t$  с точки зрения изменения динамики поступлений текущих доходов  $S_t$ ,  $t \in [t_{oi}, n]$ .

Однако при расчете  $IRR$  могут возникнуть как определенные технические сложности, так и ошибочная трактовка полученных результатов. Поэтому следует привести более точные рекомендации по проведению соответствующих вычислений.

Необходимо точно оценить период жизненного цикла  $i$ -го инновационного проекта, обозначенного выше как  $n$ , поскольку неточность в указанном оценивании прямо повлияет на значение расчетного показателя.

Отметим, что если  $i$ -й проект будет эффективно работать и за пределами временного участка  $[t_{oi}+n]$ , то это может привести к снижению расчетного  $IRR_i$  по сравнению с реально достигаемым.

С другой стороны, увеличение  $n$  за пределы реального вклада  $i$ -го инвестиционного решения заведомо (при условии  $IRR > d$ ) приведет к снижению расчетного показателя  $IRR_i$ , что может повлиять на принятие решения о его реализации.

Как известно, значение  $IRR_i$  определяется как корень уравнения

$$\sum_{t=t_{oi}}^{t_{oi}+n_i} \frac{I_t}{(1+r)^{t-t_{oi}}} = \sum_{t=t_{oi}}^{t_{oi}+n_i} \frac{S_t}{(1+r)^{t-t_{oi}}}, \quad (7)$$

причем  $IRR=r$ .

Отметим, что  $IRR_i$  равняется уровню дисконта, при котором время окупаемости инвестиционного проекта совпадает с  $n$ , т.е.  $DPB_i = n_i$ .

Таким образом, внутренняя норма доходности равняется значению коэффициента дисконтирования, при котором капитальные вложения, приведенные на момент начала реализации данного инновационного проекта, равняются приведенному на тот же момент времени будущему финансовому эффекту (дополнительным поступлениям).

Указанная величина в определенном смысле характеризует темпы доходности вложенного капитала, поскольку ее расчет в случае депозитного вклада действительно совпадает с его ставкой, однако в специальной литературе показано, что  $IRR$  (ВНД) является всего лишь ориентиром сопоставления темпов доходности различных инвестиционных решений, но не характеризует ее достижения в общем случае инвестиционного проектирования [4].

Это же касается и сопоставления эффективности использования заемного капитала для реализации данного инвестиционного решения. Если плата за капитал (проценты) ниже вычисленного значения  $IRR$ , это в общем случае не гарантирует эффективной (прибыльной) работы вложенного капитала, что, в частности, декларируется и в методических рекомендациях [2].

Однако, несмотря на приведенные недостатки, показатель  $IRR$  активно используется в инвестиционном анализе как приближенная оценка темпа доходности капитала, позволяющая, во-первых, сопоставлять разные инвестиционные предложения (ранжировать их по темпу доходности), во-вторых, формировать структуру «задействования» располагаемых объектов «свободного» капитала и, наконец, определять целесообразность привлечения заемных финансовых средств на основе сопоставления их стоимости с расчетными

данными.

Показатель срока окупаемости инновационного проекта  $PBi$  (payback period), характеризующий период возмещения вложенных средств, изображен на рис. 2 с учетом дисконтирования.

Таким образом, мы выделили четыре базовых показателя инвестиционного оценивания: чистую приведенную стоимость ( $NPV$ ), характеризующую масштаб оцениваемой инвестиционной деятельности; индекс доходности ( $PI$ ), характеризующий отдачу на единицу капитала вложений, в том числе и в ходе реализации соответствующей инвестиционной деятельности ( $PI_i(\tau)$ ); показатель, характеризующий темп доходности вложенного капитала  $IRR$ , а также показатель срока окупаемости инновационного проекта ( $PBi$ ), характеризующий период возмещения вложенных средств.

На основе их совместного применения можно достаточно полно проанализировать экономическую эффективность инновационного проекта.

Объем необходимых капитальных вложений, приведенных к моменту начала реализации данного инновационного проекта, представлен как:

$$I_{io} = \sum_{t=t_{oi}}^{t_{oi}+n_i} \frac{I_t}{(1+r)^{t-t_{oi}}}, \quad (8)$$

следовательно соответствующее значение может быть рассчитано и на основе описанных выше показателей эффективности, так как

$$PI_i = \frac{NPV}{I_o} + 1. \quad (9)$$

Таким образом, к моменту времени выполнения проекта  $t_{oi}+n_i$  выполняется достижение заданного уровня инвестиционного эффекта, т.е.  $NPV_i$ ,  $PI_i$  и  $IRR_i$ .

Таким образом, приведенный выше алгоритм оценки инновационного проекта позволяет совершенствовать существующие процедуры анализа проекта как для коммерческих, так и стратегически обусловленных целей.

#### Список литературы

1. Валдайцев С.В. Управление исследованиями, разработками и инновационными проектами / С.В. Валдайцев, О.В. Мотовилов. – СПб.: Экономика, 2004. – С. 68–74.
2. Шелобаев С.И. Математические методы и модели в экономике, финансах, бизнесе: Учеб. пособие для вузов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. – 367 с.
3. Фатхутдинов Р.А. Разработка управленческого решения: Учеб. для вузов. – 2-е изд., доп. – М.: Бизнес-школа «Интел-Синтез», 1998. – 272 с.
4. Беренс В. Руководство по оценке инвестиционных проектов / В. Беренс, П. Хавранек. – М.: «Инфра», 1995.

Получено 27.02.12

УДК 001.895

**Г.Ж. Абдыкорова**

ВКГТУ, г. Усть-Каменогорск

#### ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ СОЗДАНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

Процесс введения новшества на рынок является одной из важнейших фаз инновационного процесса, в результате которого появляется реализованное, использованное измене-

ние - инновация. При создании инновации необходимо пройти определенные стадии как в информационном поле, так и технологическом и ресурсном, проводя при этом постоянный мониторинг современного рынка [1].

Основными фазами создания инновационной продукции являются (рис. 1) [2]:

- 1) мониторинг состояния рынка:
  - проведение маркетинга для определения потребности в инновационном продукте, его сбыте и сервисном обслуживании, определено направленная реклама;
  - формирование требований рынка к отбору проектов и инновационному продукту, созданию опытных образцов и правовому обеспечению;
- 2) технологический мониторинг:
  - потребность в инновации;
  - генерирование, оценка и отбор идей;
  - формирование и отбор проектов;
  - определение конкурентоспособных свойств (технико-экономические характеристики, экономические показатели и экологические критерии);
  - создание опытно-экспериментального образца;
  - выход на рынок и его освоение.

Продуктом деятельности научно-исследовательского коллектива или отдельного автора может стать идея, которая в дальнейшем должна получить маркетинговую оценку. По результатам маркетинговой оценки проводятся опытно-конструкторские разработки и патентная защита интеллектуальной собственности, либо идея сразу проходит стадию патентной защиты, на которой необходимо участие лицензионного оценщика - отечественного либо зарубежного [2].

Затем выполняется инновационный и технологический менеджмент, для которого необходимо иметь ресурсное обеспечение. После получения опытно-промышленного образца необходимо определить, провести переуступку прав или создать собственное предприятие [2].

Особенность рынка новшеств состоит в том, что интеллектуальный товар ориентирован на известного покупателя. Поэтому в этих условиях инновационные отношения строятся в соответствии с запросами современного рынка, главный принцип которого заключается в том, что производитель выходит на него не с готовой продукцией для неизвестного покупателя, а со своей способностью качественно выполнить заказ потребителя.



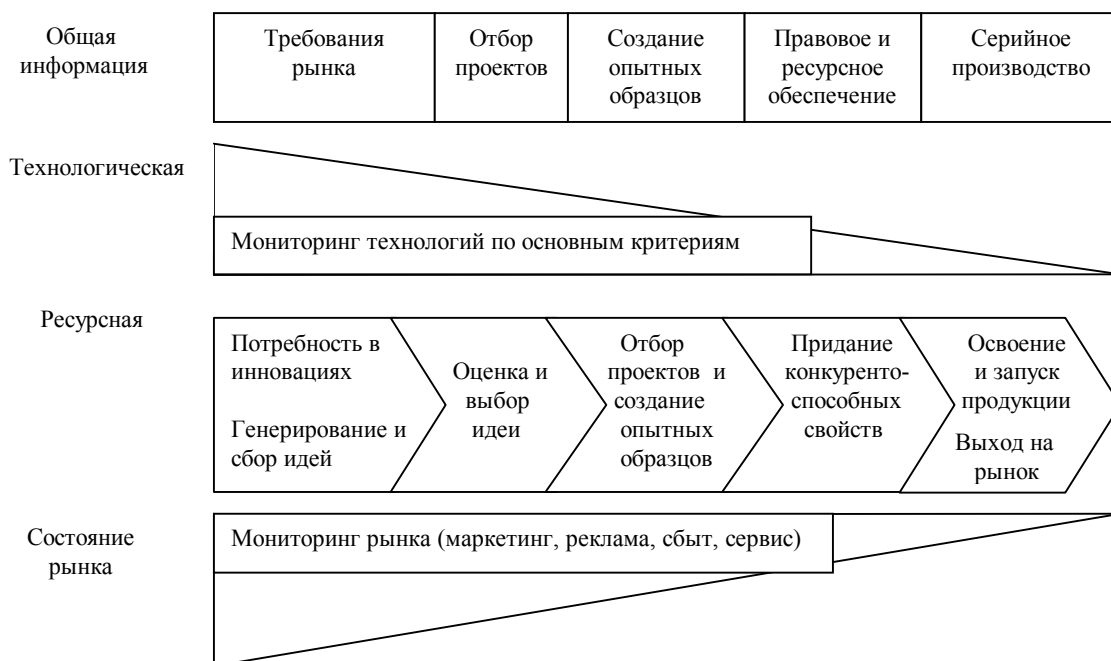


Рисунок 1 – Основные фазы создания инновационной продукции

Неотъемлемой частью при коммерциализации новшеств является интеллектуальная собственность, которая определяет право автора на юридическую защиту результатов деятельности (патенты, научные открытия, произведения искусства, товарные знаки и т.д.) [2].

Следующим этапом является определение потребности в конкретных инновациях в данном регионе, путем использования общей информации требований рынка, т.е. определяется потенциал идей, сформированный в научных коллективах. После разработки бизнес-плана и прохождения научно-технического совета технопарка (вуза) и экономического совета создается опытно-конструкторская разработка, на которую оформляется интеллектуальная собственность. Далее необходимо пройти областной экспертный совет и разработать проектную документацию с разработкой ТЭО будущего производства. В дальнейшем определяется инвестор и государственный институт, которые будут финансировать проект. Параллельно создается малое инновационное предприятие [2, 3].

Лишь часть инновационной продукции доходит до коммерциализации, вследствие чего образуется специфический рынок, где реализуются спрос и предложение на продукты интеллектуальной деятельности - крупные изобретения, технические решения и т.д.

В Казахстане на ближайшую перспективу определена модель инновационного развития и разработаны схемы инновационной деятельности, финансирования и коммерциализации инновационных проектов профильными министерствами и институтами развития [2, 4].

АО «Национальный инновационный фонд» предлагает укрупненную взаимоувязанную цепочку от исследования до производства, однако финансирование на начальной стадии остается проблематичным в силу того, что АО «НИФ» финансирует только ОКР и готовые разработанные проекты.

Схема технологической цепочки инноваций представлена на рис. 2 [2].

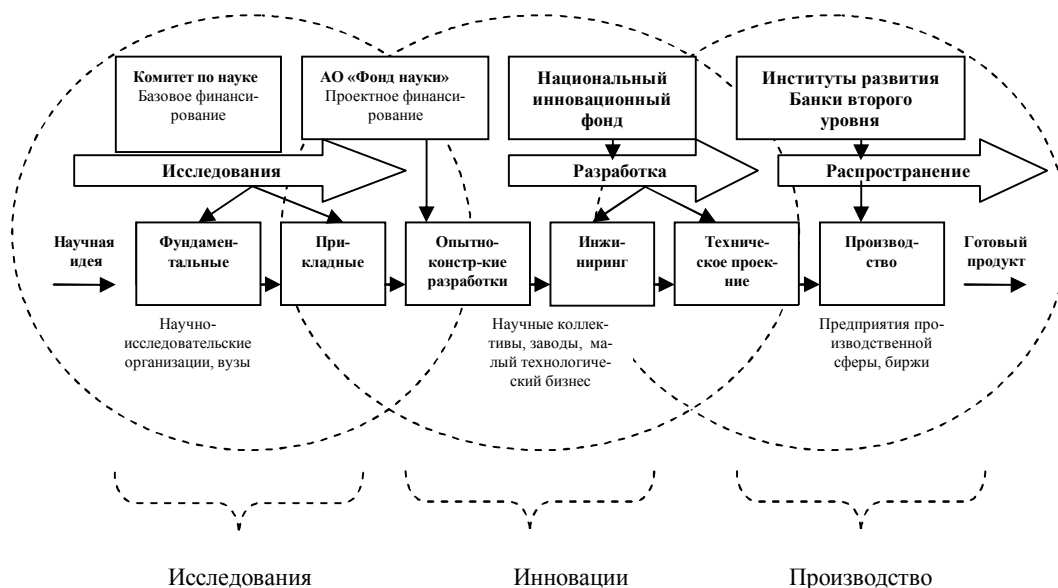


Рисунок 2 – Технологическая цепь инноваций

АО «Фонд науки» и АО «Национальный инновационный фонд» осуществляют финансирование опытно-конструкторских разработок, перешедших в стадию работы научных коллективов и малого технологического бизнеса при создании опытно-экспериментальных образцов. При этом АО «Национальный инновационный фонд» конкретизирует свои задачи только на инжиниринге и техническом проектировании. Комитет по науке осуществляет базовое финансирование исследований по прикладным и фундаментальным исследованиям, которые выполняют научно-исследовательские организации и вузы. Все остальные институты развития и банки второго уровня ориентированы на производителей продукции, т.е. малых инновационных предприятий, выпускающих конкурентоспособный товар и оперативно реагирующих на изменения конъюнктуры рынка [4].

Таким образом, анализируя вышесказанное можно констатировать следующее:

- разработаны концепции и модели продвижения инновационной продукции от идеи до опытного образца и ее коммерциализации;
- в Республике Казахстан сформирована национальная инновационная система.

Тем не менее, вопросы финансирования и государственной поддержки процессов инновационной продукции от составления проекта до создания устойчивого малого наукоемкого предприятия требуют дальнейшей проработки и совершенствования [4].

Период времени от зарождения идеи, создания и распространения новшества и до его использования принято называть жизненным циклом инновационного проекта.

Жизненный цикл инновации представляет собой определенный период времени, в течение которого инновация обладает активной жизненной силой и приносит производителю и/или продавцу прибыль или другую реальную выгоду [5].

Жизненный цикл инновационного проекта и характеризует конкретные закономерности

сти развития производства, сбыта продукции и прибыли фирмы на конкретном рынке во времени, т.е. динамику поведения конкурентоспособного товара на рынке. Жизненный цикл инновации в этом случае показывает, что всякий товар как продукт имеет ограничения по периоду продолжительности жизни, в процессе которого он проходит несколько определенных стадий: период развития (разработка), внедрение, рост, зрелость и спад.

Рассмотрим особенности каждой стадии жизненного цикла инновации [5].

*Создание инновации.* Эта стадия является наиболее важной на всем жизненном пути товара и имеет большую продолжительность. Создание инновации состоит в комплексе работ по превращению результатов научных исследований (фундаментального и прикладного характера) в образцы новых продуктов (изделий), их адаптации на рынке и оценке условий включения в экономический оборот.

Стадия НИОКР является начальной стадией инновационного проекта, на которой следует оценить вероятность достижения требуемых научно-технических показателей проекта и влияние их на результаты деятельности предприятия [5].

*Внедрение.* Эта стадия начинается с первым выходом товара на рынок, связана с освоением производства, ростом продаж и наращиванием экономического результата. Предприятие должно приложить усилия, чтобы потребитель решился опробовать новый товар. Маркетинговая стратегия на данной стадии должна быть направлена на информирование потребителей, на их убеждение, создание большего числа торговых точек. На этой стадии необходимо спрогнозировать цену и объем производства нового товара [5].

*Рост.* Новый товар становится источником прибыли, если инновация удовлетворяет интересам рынка, и ее сбыт существенно возрастает, быстро покрывая издержки. Рекламная поддержка продвижения нового товара на этой стадии требует больших затрат, так как увеличивается конкуренция, цены остаются на прежнем уровне или слегка снижаются по мере роста спроса. Прибыли на этой стадии растут в связи с тем, что издержки на стимулирование сбыта, приходится на больший объем продаж при одновременном сокращении издержек производства.

*Зрелость.* Эта стадия обычно является самой продолжительной и может быть представлена в виде последовательности реализации следующих этапов: замедление роста - стабильность - снижение спроса.

На стадии зрелости борьба за долю рынка становится очень острой, и стратегии предприятия приобретают «оборонительные» тенденции.

*Спад.* Данная стадия характеризуется уменьшением объема продаж, снижением эффективности. Неизбежно происходит моральное старение продукции, из-за появления на товарном рынке нового, заменяющего продукта (товара) падает спрос и, как следствие, снижаются продажи и экономические результаты.

В условиях конкретного бизнеса, по мере перехода от одного этапа жизненного цикла продукта к другому, то есть по мере его морального старения, происходит снижение экономических результатов. Это побуждает или модернизировать продукт, или его заменить.

С учетом последовательности проведения работ жизненный цикл инноваций рассматривается как *инновационный процесс* [6].

Инновационный процесс может быть рассмотрен с различных позиций и с разной степенью детализации:

- параллельно-последовательное осуществление научно-исследовательской, научно-

технической, инновационной, производственной деятельности и маркетинга;

- временные этапы жизненного цикла нововведения от возникновения идеи до её разработки и распространения.

- процесс финансирования и инвестирования разработки и распространения нового вида продукта или услуги. В этом случае он выступает в качестве инновационного проекта, как частного случая, широко распространенного в хозяйственной практике инвестиционного проекта.

В общем виде инновационный процесс состоит в получении и коммерциализации изобретения, новых технологий, видов продукции и услуг, решений производственного, финансового, административного или иного характера и других результатов интеллектуальной деятельности.

В мировой практике принято различать научную (научно-исследовательскую), научно-техническую деятельность, а также экспериментальные (опытно-конструкторские) разработки [5, 6].

Научная деятельность направлена на получение, распространение и применение новых знаний и включает [6]:

- *фундаментальные научные исследования* - экспериментальную и теоретическую деятельность, ориентированную на получение новых знаний об основных закономерностях развития природы и общества;

- *прикладные научные исследования* - научную деятельность, направленную на достижения практических результатов и решение конкретных задач.

*Научно-техническая деятельность* имеет целью получение, распространение и применение новых знаний в сфере решения технологических, инженерных, экономических, социальных и гуманитарных проблем, обеспечение функционирования науки, техники и производства как единой системы.

Под *экспериментальными разработками* понимается систематическая работа, основанная на знаниях, приобретенных в результате проведения научных исследований или на основе практического опыта, и направленная на обеспечение жизни и здоровья человека, получение новых материалов, продуктов и приборов, введение новых технологий и их дальнейшее усовершенствование.

*Фундаментальные исследования* (I этап) проводятся в академических институтах, высших учебных заведениях и отраслевых специализированных институтах, лабораториях. Финансирование осуществляется в основном из государственного бюджета на безвозвратной основе [6].

*Исследования прикладного характера* (II этап) осуществляются в научных учреждениях и финансируются как за счет бюджета (государственные научные программы или на конкурсной основе), так и за счет заказчиков. Поскольку результат прикладных исследований далеко не всегда предсказуем, сопряжен с большой долей неопределенности, на этом этапе и далее велика вероятность получения отрицательного (тупикового) результата. Именно с этого этапа возникает возможность риска потери вложенных средств и инвестиции в инновацию носят рискованный характер и называются рискоинвестициями, а коммерческие организации (фонды), занимающиеся рискоинвестициями, - рискофирмами (венчурными) [6].

*Опытно-конструкторские и экспериментальные разработки* (III этап) проводятся как в специализированных лабораториях, КБ, опытных производствах, так и в научно-

производственных подразделениях крупных промышленных предприятий. Источники финансирования те же, что и на втором этапе, а также собственные средства организации.

На *четвертом этапе* осуществляется процесс коммерциализации от запуска в производство и выхода на рынок и далее по основным этапам жизненного цикла продукта [6].

На границе третьего этапа и выхода на рынок, как правило, требуются большие инвестиции в производство для создания (расширения) производственных мощностей, подготовки персонала, рекламной деятельности и др. На этом этапе инновационного процесса реакция рынка на нововведение еще не определена и риски отторжения весьма вероятны, поэтому инвестиции продолжают носить рискованный характер.

Расходование всех видов ресурсов на отдельных стадиях в ходе отработки проектов НИОКР при реализации инновационной процедуры, как правило, является неравномерным и зависит от характера работ [6].

Завершающим этапом инновационного процесса является процесс привлечения инвестиций для осуществления роста объемов производства, расширения рынков сбыта, повышение конкурентоспособности и обеспечение условий для окупаемости производства.

Стадии инновационного проекта связаны со стадиями инвестиционного проектного цикла. Под инвестиционным циклом проекта понимают период времени от появления инвестиционного замысла до момента достижения поставленных целей. Инвестиционный цикл предлагается рассматривать по трем взаимосвязанным фазам: преинвестиционной, инвестиционной и эксплуатационной. Каждая фаза рассматривается на соответствующих стадиях инновационного проекта (разработка идеи, планирование, реализация).

Необходимым условием при обосновании проекта является проведение инновационного, экологического и патентного анализа проектных решений, выполнения условий сертификации и соблюдения законодательных норм. Предпроектный анализ инвестиционных возможностей направлен на принятие решений о целесообразности инвестиционных вложений в предлагаемый для разработки проект. С этой целью изучается информация о параметрах внешней и внутренней среды. К основным параметрам внешней среды при разработке инвестиционного проекта относятся такие показатели, как факторы, влияющие на инвестиционную активность страны, региона, отрасли, предприятия; возможности реализации стратегии диверсификации; способность развивать процессы межотраслевой кооперации.

*Инвестиционная фаза* проекта предполагает рассмотрение таких вопросов, как разработка проектной документации, экспертиза проекта, утверждение проекта. Разработка проектной документации осуществляется при наличии утвержденного решения на строительство, расширение, реконструкцию объекта; обоснования вариантов инвестирования; задания на проектирование. Заключительным этапом второй фазы инвестиционного цикла – инвестиционной фазы – является утверждение проекта. Порядок утверждения проекта зависит от источников его финансирования. При разработке и реализации инвестиционных проектов регионального уровня утверждение планов и результатов осуществляется органами государственного управления регионального и республиканского значения. Если реализуется проект за счет собственных или заемных средств частных инвесторов, то в этом случае утверждение проекта должно соответствовать требованиям и нормам непосредственных заказчиков (инвесторов) [6].

Третья фаза инвестиционного цикла – *эксплуатационная фаза* включает предпроиз-

водственную деятельность, производственную деятельность и послепроизводственную деятельность. Предпроизводственная деятельность эксплуатационной фазы определяется структурой инвестиционного цикла. Производственная деятельность эксплуатационной фазы связана с мониторингом производственных и экономических показателей. На основе мониторинга фиксируется соответствие запланированному уровню показателей объема выпуска и уровня качества продукции; получение дохода на вложенный капитал; увеличение продолжительности жизненного цикла проекта за счет модернизации производства, совершенствования продукции. Послепроизводственная деятельность включает систему товародвижения и продвижения готовой продукции, сервисного и послепродажного обслуживания.

Таким образом, концепция жизненного цикла инновации играет принципиальную роль при планировании производства инноваций, организации инновационного процесса, а также при создании и оценке инновационного проекта. Эта роль заключается в следующем:

- концепция жизненного цикла инновации вынуждает руководителя хозяйствующего субъекта анализировать хозяйственную деятельность как с позиции настоящего времени, так и с точки зрения перспектив ее развития;
- концепция жизненного цикла инновации обосновывает необходимость систематической работы по планированию выпуска инноваций, а также по приобретению инноваций.
- концепция жизненного цикла инновации является основой анализа и планирования инновации. При анализе инновации можно установить, на какой стадии жизненного цикла находится эта инновация, какова ее ближайшая перспектива, когда начнется резкий спад и когда она закончит свое существование;
- концепция жизненного цикла инновации определяет дальнейшую реализуемость проекта, т.е. проект реализуем только при прохождении полного жизненного цикла.

Список литературы

1. Гольдштейн Г.Я. Основы менеджмента. - Таганрог: ТРТУ, 2003.
2. Трансформация технического вуза в инновационный университет: методология и практика / Под ред. Г.М. Мутанова. - Усть-Каменогорск: ВКГТУ. - 2007. - 480 с.
3. Ефремов В.С. Стратегия бизнеса и методы планирования. Экономика и статистика, 1998. - С. 89-92.
4. Валдайцев С.В. Управление исследованиями, разработками и инновационными проектами / С.В. Валдайцев, О.В. Мотовилов. - СПб.: Экономика, 2004. - С. 68-74.
5. Фатхутдинов Р.А. Разработка управленческого решения: Учеб. для вузов. - 2-е изд., доп. - М.: Бизнес-школа «Интел-Синтез», 1998. - 272 с.
6. Томпсон А.А. Стратегический менеджмент: искусство разработки и реализации стратегии / А.А. Томпсон, А.Дж. Стриклед: Уч. для вузов. - М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 1998. - 578 с.

Получено 27.02.12

---

УДК 004.42

**Е.Г. Бутурлакина**

ВКГТУ им. Д. Серикбаева, г. Усть-Каменогорск

**ЭВОЛЮЦИЯ ПОРТФЕЛЬНЫХ МЕТОДОВ В МИНИМИЗАЦИИ РИСКОВ  
ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ**

Риск – это вероятность негативных влияний факторов окружающей среды. Огромное количество рисков сопровождают каждый инвестиционный проект. Для людей, рискующих собственными средствами, естественно стремление уменьшить неопределенность и минимизировать риск инвестиций – этим и занимается инвестиционный анализ.

Существуют два направления инвестиционного анализа (рис. 1). Первое предполагает оценку эффективности одного проекта с разных точек зрения: предполагаемых затрат, ожидаемой прибыли, требуемых ресурсов и т.д. Для оценки этих показателей разработана система индексов, понятных всем инвесторам. Универсальность этих показателей позволяет сравнивать инвестиционные проекты между собой и выбирать из них наиболее эффективные. Одной из рассматриваемых при инвестиционном анализе сторон проекта является риск его реализации. В данном случае под риском понимается *возможность возникновения таких условий, которые приведут к негативным последствиям для одного или нескольких участников проекта* [1]

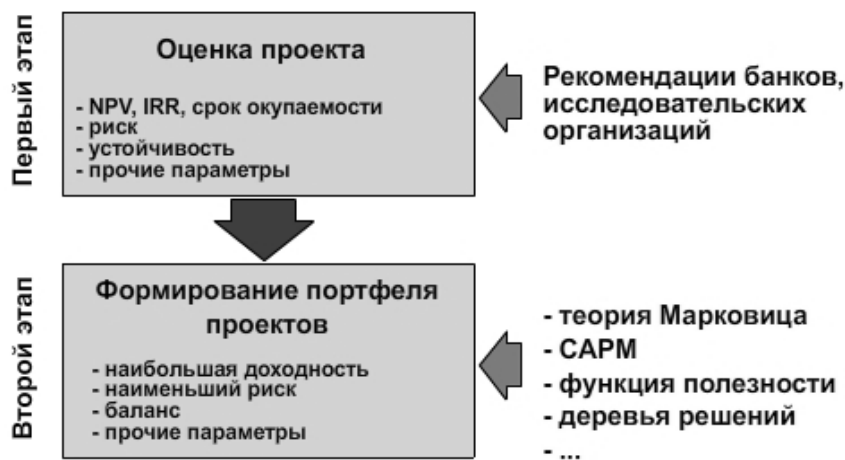


Рисунок 1 Методы инвестиционного анализа

Для инвесторов разработаны подробные рекомендации о том, что следует принимать во внимание при оценке проектов. Например, Handbook for Integrating Risk Analysis in the Economic Analysis of Projects[2], Investment Lifecycle Guidelines [3] и многие другие пособия особо посвящены анализу риска проектов, методические рекомендации Министерства финансов РФ [4] охватывают все аспекты инвестиционного проектирования, но также обращают значительное внимание на анализ риска и неопределенности. Именно эти рекомендации мы примем как руководство к действию, поскольку они разработаны для стран постсоветского пространства, имеющих характерные экономические отличия.

В подобных пособиях подробно перечисляются виды, источники, возможные последствия различных рисков. Подчеркивается необходимость всестороннего анализа всевозможных сценариев, чувствительности проектов к изменениям входных параметров. Однако точные указания по количественному учету либо не приводятся вовсе, либо приводятся в самых общих чертах, предоставляя лицам, принимающим решения, самостоятельно определять методы преодоления неопределенности и точного учета риска.

Второе направление инвестиционного анализа (кроме оценки эффективности единич-

ного инвестиционного проекта) – создание портфеля проектов. Не вызывает сомнений оправданность данного подхода. Как утверждает народная мудрость: «нельзя хранить все яйца в одной корзине». Диверсификация вложений – один из вариантов снижения инвестиционного риска.

Рассмотрим эволюцию этого направления и вклад, внесенный разными учеными, использовавшими портфельные методы в анализе исследовательских проектов [5], размещении инвестиций в ценные бумаги [6-7], коммерческие и некоммерческие проекты. В 50-60-х годах прошлого века наблюдался экспоненциальный рост интереса к данному направлению инвестиционного анализа, однако с середины 70-х годов эта тенденция существенно ослабла [8].

Основоположником портфельной теории считается Гарри Марковиц, выдающийся американский экономист. В своих работах «Выбор портфеля» [6] и «Выбор портфеля: эффективная диверсификация инвестиций» [7] он вводит основные понятия теории – ожидаемая доходность и вариация ожидаемых величин. Эти понятия позволили формализовать задачу выбора оптимального портфеля и применить к ее решению математический аппарат.

В 1964 году теория Марковица получила свое развитие в работах Шарпа [9], Моссина [10] и др. Она послужила основой для создания модели оценки капитальных активов (САМ). Эта модель объединила теорию оптимального портфеля и теорию эффективного рынка, т.е. установила соотношение между доходностью и риском активов, образующееся на эффективном рынке, где все инвесторы формируют портфели ценных бумаг исходя из теории Марковица.

Питер Фаркуар и Витала Рао в 1976 году разработали модель оценки наборов многоатрибутивных объектов [11]. Цель модели – создание наиболее сбалансированного по многим характеристикам набора инвестиционных проектов. В 1991 году авторы развили свою балансовую модель и разработали подход для определения вклада каждого из участников проекта [12].

В 1981 году Голаби и др. [13] предложили для формирования портфеля использовать функцию многомерной полезности. Благодаря этой работе аддитивная линейная функция стоимости портфеля, в которой стоимость портфеля рассматривается как сумма стоимостей многоатрибутивных проектов, стала стандартом в анализе многообъектных портфелей. Данная модель легла в основу созданной Хассени компьютерной программы [14], которая была использована для формирования портфеля исследовательских программ по безопасности реакторов.

Попытка практического использования модели «среднего и дисперсии» Марковица при выборе портфеля была предпринята в 1987 году Кини в анализе размещения хранилищ ядерных отходов [15]. Результаты этой модели сравнивались с результатами применения сценарного подхода, полученными им же в соавторстве с Маркофером. Эта же модель «среднего и дисперсии» была применена в следующем 1988 году Галлианом и Маршем при определении направлений инвестирования в ветеринарные сервисы. Это был первый опыт использования модели в некоммерческом портфеле.

Джеймс Пиренбум с соавторами в 1989 году разработали иерархическую модель принятия решений для выбора проектов экологических и медицинских исследований.

В 1992 году Халл с соавторами предложили помимо основных технических характеристик проекта рассматривать ряд «критериев вторичной важности» [16]. Некоторые из



этих критериев были преобразованы в функцию совокупного предпочтения, другие использовались как ограничения в модели линейного программирования.

Необходимость создания портфелей проектов осталась актуальной и в XXI веке. Работы в этом направлении были продолжены. Густафсон и Сало [17] в своей работе предлагают собственный метод программирования пропорционального портфеля (ППП) исследовательских проектов, который позволяет учитывать не только риски реализации проектов, но и интересы ученых-исследователей.

Бонами и Леюн [18] предлагают развитие классической теории Марковица. Полученный ими алгоритм с нелинейными ограничениями позволяет решить задачу формирования оптимального портфеля из 200 активов за сравнительно небольшое вычислительное время.

Другой алгоритмический способ решения задачи предложен в работе Шерали и др. [19]. В основе алгоритма лежит использование методологии деревьев решений, содержащей несколько оригинальных схем, обеспечивающих сходимость рассматриваемой в работе задачи.

В качестве основы для создания информационной системы оценки рисков и неопределенности инвестиционных проектов [20] заслуживает внимания метод, разработанный российскими учеными Бурковым и Джавахадзе [21]. Он основан на сценарном подходе и позволяет получить наиболее эффективные по критерию затраты/прибыль наборы проектов при ограничении на объем финансирования. Метод предполагает два варианта формирования портфеля. Вариант без учета рисков позволяет формировать портфели инвестиционных проектов по критерию отношения прибыли к затратам. Вариант с учетом риска позволяет также принимать во внимание риски проектов. Под риском в данном случае понимается вероятность успешной реализации каждого проекта в портфеле, которая определяется экспертным путем. Однако этот способ определения риска требует значительных затрат средств и времени для привлечения команды экспертов. В дальнейших публикациях будет рассмотрена модификация метода, содержащая способ определения риска реализации проекта через его устойчивость к изменению входных параметров.

Таким образом, к формированию оптимального портфеля активов, ценных бумаг, инвестиционных и исследовательских, коммерческих и некоммерческих проектов могут быть применены одни и те же подходы, модифицированные по необходимости для решения специфической задачи минимизации риска.

#### Список литературы

1. Виленский П.Л. Оценка эффективности инвестиционных проектов. Теория и практика / П.Л. Виленский, В.Н. Лившиц, С.А. Смоляк: Учеб. пособие. - 2-е изд. - М.: Изд-во «Дело», 2002. - 888 с.
2. Handbook for Integrating Risk Analysis in the Economic Analysis of Projects. - Manila, Philippines: Asian Development Bank. - 2002.
3. Investment lifecycle guidelines. Supplementary guidanes. #2 Project Risk Management guideline. - Melbourne Victoria 3002 Australia: Department of Treasury and Finance. - February 2009.
4. Коссов В.В. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов / В.В. Коссов, В.Н. Лившиц, А.Г. Шахназаров и др. - Ред. 3-я, исп. и доп. - М.: ОАО НПО «Изд-во "Экономика"». - 2008.
5. Chien C. A portfolio-evaluation framework for selecting R&D project // R and D Management. - 2002. - № 32(4). - ". 359-368.

6. Markowitz H. Portfolio selection // The Journal of Finance. - 1952. - № 7. - P.77-91.
7. Markowitz H. Portfolio Selection. - New York: Wiley, 1959.
8. Souder W.E., Mandakovic T. R&D project selection models// Research Management. - 1986. - № 29. - P. 36-42.
9. Sharpe W.F. Capital asset prices: a theory of market equilibrium // The Journal of Finance. - 1964. - № 19. - P. 425-442.
10. Mossin J. Equilibrium in a capital asset market // Econometrica. - 1966. - № 34. - P. 768 -783.
11. Farquhar P.H. and Rao V.R. A balance model for evaluating subsets of multiattributed items // Management Science. - 1976. - № 22. - P. 528-539.
12. Rao V.R., Mahajan V., Varaiya N.P. A balance model for evaluating firms for acquisition// Management Science. - 1991. - № 37. - P. 331 -349.
13. Golabi K., Kirkwood C.W., Sicherman A. Selecting a portfolio of solar energy projects using multiattribute preference theory // Management Science. - 1981. - № 27. - P. 174 -189.
14. Husseiny A.A. Prioritization of R&D programs on probabilistic reactor safety // Proceedings of the International ANS/ENS Topical Meeting on Probabilistic Risk Assessment, LaGrange: American Nuclear Society. - 1981. - № 3. - P. 353-362.
15. Keeney R.L. An analysis of the portfolio of sites to characterize for selecting a nuclear repository // Risk Analysis. - 1987. - № 7. - P. 195-216.
16. Hall N.G., Hershey J.C., Kessler L.G., Stotts R.C. A model for making project funding decisions at the National Cancer Institute // Operations Research. - 1992. - № 40. - P. 1040 - 1052.
17. Gustafsson J., Salo A. Contingent Portfolio Programming for the Management of Risky Projects // Operations Research. - 2005. - № 53(6). - P. 946-956.
18. Bonami P., Lejeune M.A. An Exact Solution Approach for Portfolio Optimization Problems Under Stochastic and Integer Constraints // Operations Research. - 2009. - № 57(3). - P. 650-670.
19. Sherali H.D., Dalkiran E., Glickman T.S. Selecting Optimal Alternatives and Risk Reduction Strategies in Decision Trees // Operations Research. - 2011. - № 59(3). - P. 631-647.
20. Бутурлакина Е.Г. Оценка инвестиционных проектов на примере малых ГЭС / Е.Г. Бутурлакина, А.И. Квасов // Энергетика и топливные ресурсы Казахстана. - 2010. - № 4. - С. 21-24.
21. Бурков В.Н. Экономико-математические модели управления развитием отраслевого производства / В.Н. Бурков, Г.С. Джавахадзе. - М.: ИПУ РАН, 1997. - 64 с.

Получено 29.02.12

---

---