

8.3. МЕТОДИКА И ИНСТРУМЕНТАРИЙ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ СТРОИТЕЛЬСТВА АЭС С УЧЕТОМ ПОФАКТОРНОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ РИСКОВ

Коптелов М.В., аспирант кафедры экономики и менеджмента в промышленности;
Гусева А.И., д.т.н., проф. кафедры экономики и менеджмента в промышленности

Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

[Перейти на Главное МЕНЮ](#)
[Вернуться к СОДЕРЖАНИЮ](#)

В статье рассматриваются вопросы развития атомной энергетики, представлена классификация рисков, которые необходимо оценивать при реализации атомных проектов. Предложена методика расчета характеристик инвестиционного проекта строительства атомных электростанций (АЭС), учитывающая метод пофакторного определения общего риска проекта и метод определения эффективной ставки дисконтирования на основе системы CAPM. Представлен разработанный программный инструментарий для оценки эффективности проектов, который может применяться для решения задач в рамках Государственной корпорации «Росатом».

Современное состояние мирового атомного рынка

В последнее десятилетие мировой рынок сооружения атомных электростанций (АЭС) сместился в сторону развивающихся стран. По данным Международного агентства по атомной энергии (МАГАТЭ), на начало 2014 г. наиболее перспективными регионами в плане строительства объектов атомной энергетики являются Азия, преимущественно Восточная и Юго-Восточная, Ближний Восток и Центральная и Восточная Европа (рис. 1) [5]. Развивающиеся страны в своем большинстве не располагают достаточными средствами. Это требует от компаний-поставщиков разработки и реализации новых схем финансирования международных проектов строительства АЭС. Однако подобная постановка вопроса порождает увеличение рисков успешного выполнения проектов. Поэтому весьма важным и необходимым элементом процедуры принятия решения о выборе проекта является оценка рисков проектов.

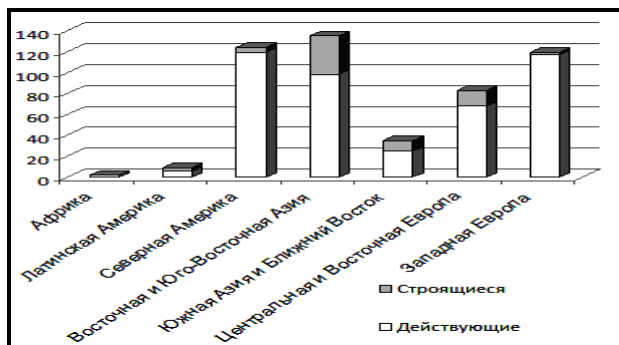


Рис. 1. Распределение количества ядерных реакторов по регионам

Классификация рисков

Понятие риска является весьма широким и емким, которое трактуется с учетом различных аспектов, однако основная идея сохраняется. Например, в [2] под риском понимается возможность возникновения таких условий, которые приведут к негативным последствиям реализации проекта. Существуют различные системы градации и классификации рисков в зависимости от условий и сферы реализации проекта.

Поскольку проекты строительства АЭС рассматриваются как инвестиционный проект, соответственно он подвержен инвестиционным рискам. К ним можно отнести риски упущенной выгоды, снижения доходности, прямых финансовых потерь, а также связанные с покупательной способностью денег.

Также можно выделить группы рисков, которые присущи энергетике:

- риски объемов продаж электроэнергии и мощности в течение всего инвестиционного периода;
- риски прогноза цен на электроэнергию.

Проекты строительства АЭС имеют много общих граней с проектами в сфере традиционной энергетики. В то же время они имеют специфические характеристики, которые обуславливают повышенные риски при их реализации. Относительно высокие риски при реализации проектов в ядерной энергетике определяются прежде всего следующим:

- сооружение АЭС требует больших капитальных вложений;
- длительный срок возврата инвестиций увеличивает риск, связанный с неопределенностью цен на рынке электроэнергии;
- переменчивое отношение в обществе к ядерной энергетике повышает политические и социальные риски;
- существуют сложные процедуры получения лицензий на строительство и эксплуатацию АЭС.

Таким образом, риски, которые необходимо учитывать при расчете эффективности строительства АЭС, следует рассматривать как квинтэссенцию общих и инвестиционных, проектных энергетических и присущих ядерной энергетике (рис. 2) [3].



Рис. 2. Классификация рисков, необходимых для рассмотрения, при реализации проектов в области атомной энергетики

Основные существующие методики

В настоящее время основными методиками оценки инвестиционных проектов в сфере строительства АЭС считаются рекомендации Организации Объединенных Наций по промышленному развитию (UNIDO) и МАГАТЭ.

Для сравнения доходности проектов методика UNIDO рассматривает три критерия:

- чистый дисконтированный доход (*NPV*);
- внутренняя норма доходности (*IRR*);
- дисконтированный период окупаемости (*DPP*).

Преимуществом данного подхода является единая методология при оценке экономической эффективности инвестиционных проектов. Слабым местом подхода считается ориентация на инвестора, поскольку основным параметром является *NPV*. Зачастую наиболее привлекательным признается проект, *NPV* которого выше, что в некоторых случаях может быть некорректным. Независимым показателем может считаться индекс доходности дисконтированных инвестиций (*PI*) – отношение суммы дисконтированного притока средств к дисконтированным суммарным инвестициям.

В методике МАГАТЭ, которая рекомендуется для выбора поставщика строительства АЭС, ключевым является понятие приведенной стоимости электроэнергии *Clev* – такого тарифа, который следует взимать за каждую единицу электроэнергии, чтобы покрыть расходы на протяжении жизненного цикла АЭС с учетом ставки дисконтирования. Основное условие – сумма расходов за время жизненного цикла АЭС равна сумме доходов от продажи электроэнергии с учетом дисконтирования. При сравнении проектов предпочтение отдается тому, в котором *Clev* ниже. Однако данный критерий не позволяет определять другие экономические характеристики инвестиционных проектов [4].

Важным элементом процедуры принятия решения о выборе предпочтительного проекта АЭС является оценка рисков проектов. Возникает необходимость совершенствования и развития методики оценки экономической эффективности проектов АЭС для их строительства в разных странах с учетом национальных (экономических, политических, правовых и прочих) условий. Однако оценка – это только составная часть процесса управления рисками. На рис. 3 изображен цикл управления проектными рисками и показаны взаимосвязи процессов в рамках этого цикла. Данный процесс может носить циклический характер для деятельности по оценке и / или обработке рисков [1].

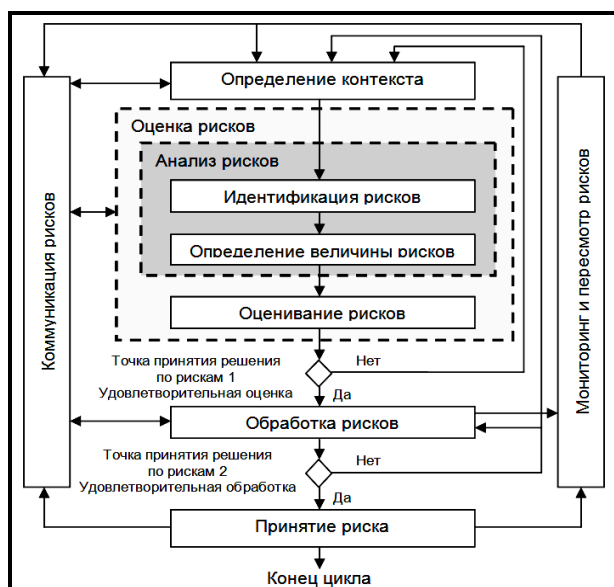


Рис. 3. Процесс управления рисками

Методика расчета характеристик инвестиционного проекта строительства АЭС с учетом пофакторного определения рисков

Определение риска проекта

В целом процесс анализа рисков можно разделить на два взаимодополняющих направления: качественный и количественный анализ. Качественный анализ представляет собой описательную структуру. Первостепенной его целью является исследование факторов рисков. На основе этих данных проводится количественный анализ, который предполагает получение конкретных численных значений. Путем применения вероятностных моделей определяются возможности наступления рассматриваемых событий. Таким образом рассчитываются численные показатели рисков [4].

В дополнение к международным методикам UNIDO и МАГАТЭ можно применять оценку рисков, которая основана на походе, сочетающем в себе качественные и количественные методы. Тем самым можно с большей долей вероятности прогнозировать успех реализации инвестиционного проекта по строительству АЭС. Ниже представлена последовательность действий по определению общего риска проекта.

Сначала проводится оценка проектного риска методом экспертных оценок. При этом предложено использовать подход международной рейтинговой компании Standard & Poor's [8]. Выделяются пять основных аспектов проекта, по которым отдельно определяются риски:

- технологический анализ проекта;
- рыночный анализ проекта;
- анализ контрагентских рисков;
- анализ нормативно-правовой структуры;
- финансовый анализ.

Эксперты из различных сфер дают оценки по каждому аспекту. В сводных отчетах компании Standard & Poor's приводятся таблицы, ранжирующие величину каждого риска в интервале от нуля до ста в зависимости от проработки проекта по каждому направлению. Таким образом определяются оценки по всем пяти видам проектных рисков *Rma* (на основе технологического анализа), *Rpa* (на основе рыночного анализа), *Rak* (на основе анализа контрагентов), *Rnp* (на основе анализа нормативно-правовой структуры) и *Rfa* (на основе финансового анализа). Затем также методом экспертных оценок определяются относительные веса этих рисков, система которых должна быть нормирована на единицу. Для оценки *Rma* соответствует вес *Wma*, для *Rpa* – *Wpa* и т.д. Затем по формуле средневзвешенного значения рассчитывается величина проектного риска:

$$R_{пр} = R_{ma} * W_{ma} + R_{pa} * W_{pa} + R_{ak} * W_{ak} + R_{np} * W_{np} + R_{fa} * W_{fa},$$

при этом

$$W_{ma} + W_{pa} + W_{ak} + W_{np} + W_{fa} = 1.$$

Далее проводится оценка систематического риска *Rcm*, который учитывает совокупность политических, социальных, макроэкономических и других условий. Для стран третьего мира, в которых прогнозируется наибольший спрос на использование атомной энергетики, данный риск может иметь определяющее значение. В данной методике предлагается в качестве систематического риска использовать понятие странового риска.

Его часто связывают с возможностью наступления непредвиденных изменений в политической и экономической сферах, ухудшением инвестиционного климата. Такой риск не привязан к какому-либо конкретному проекту, а является интегральной инвестиционной характеристикой определенной страны либо региона. Данный подход позволит достаточно объективно оценить уровень устойчивости внутренней ситуации в стране реализации проекта и поможет на ранней стадии проекта при необходимости обратить внимание на обеспечение запаса финансовой прочности, либо выявит потребность тщательной проработки системы управления стоимостью проекта и его страхованием.

Исследованием подобных вопросов занимаются известные консалтинговые и аналитические компании, которые периодически выпускают рейтинги с ранжированием по страновым рискам для инвестирования. Для стран и регионов регулярно обновляются различные индексы, учитывающие инвестиционный климат, кредитоспособность банковской системы и т.д. В представленной методике рассматриваются следующие индексы:

- country credit rating (**CCR**);
- index of economic freedom (**IEF**);
- international country risk (**ICR**).

Данные рейтинги находятся в открытом доступе в сети Интернет, обновляются регулярно, охватывают большинство стран мира. Рассмотрим поподробнее каждый из этих рейтингов.

Кредитный рейтинг стран (**CCR**) публикуется британской аналитической компанией Institutional Investor. Он основан на информации, предоставленной экономическими ведомствами, ведущими мировыми банками, инвестиционными компаниями и организациями по экономической безопасности. Каждая страна получает оценку по шкале от нуля до ста, где более высокий бал присваивается более устойчивой стране с меньшей вероятностью дефолта. Рейтинг обновляется один раз в полгода. Содержит оценки кредитоспособности по 180 странам мира.

Рейтинг стран по степени экономической свободы (**IEF**) публикуется американским фондом Heritage Foundation. Это стратегический исследовательский институт США, который занимается широким спектром исследования международной политики и продвигает идеи ограничения государственного вмешательства в экономику, сокращения размеров правительства и государственных расходов. При составлении данного рейтинга оцениваются такие параметры:

- свобода бизнес-среды;
- уровень безработицы;
- степень государственного регулирования;
- инвестиционный климат;
- свобода торговли и т.п.

Каждая страна получает оценку по шкале от нуля до ста, где более высокий бал присваивается стране с более свободными экономическими отношениями. Рейтинг обновляется ежегодно. Содержит оценки кредитоспособности по 178 странам мира.

Рейтинг стран по степени политического риска (**ICR**) разрабатывается американской консалтинговой компанией PRS Group и публикуется на сайте группы Всемирного банка. Рейтинг основан на изучении 27 показателей, включающих политическую стабильность, эффективность правительственной системы, уровень борьбы с коррупцией и т.д. Каждая страна получает

оценку по шкале от нуля до единицы, где более высокий бал присваивается стране с более положительными оценками приведенных показателей. Рейтинг обновляется ежегодно. Содержит оценки кредитоспособности по 140 странам мира.

Используя данные указанных международных рейтингов, предлагается для каждой страны определить риски по этим трем показателям. Поскольку все страны ранжируются по возрастающей с увеличением устойчивости ее системы, то степень риска можно определить как разность между максимальным значением и показателем конкретной страны. Таким образом, определяются значения рисков **RCCR** (согласно рейтингу **CCR**), **Rief** (согласно рейтингу **IEF**) и **Ricr** (согласно рейтингу **ICR**). Относительные веса этих рисков предлагается принять равными 0.33, поскольку все три рейтинга являются объективными в равной степени. В общем случае, если принять их неравными, то необходимо численно определить каждый из них, причем сумма должна быть равна единице. Для оценки **RCCR** соответствует вес **WCCR**, для **Rief** – **Wief**, для **Ricr** – **Wicr**. Систематический риск реализации проекта предлагается оценить для конкретной страны как средневзвешенное значение по показателям трех международных рейтингов:

$$R_{cm} = R_{CCR} * W_{CCR} + R_{ief} * W_{ief} + R_{icr} * W_{icr},$$

при этом

$$W_{CCR} + W_{ief} + W_{icr} = 1.$$

На следующем этапе проводится оценка рисков форс-мажорных ситуаций. При реализации инвестиционного проекта строительства АЭС роль форс-мажорных рисков играет более существенную роль по сравнению с краткосрочными проектами. Исследование таких ситуаций является критическим в проектном финансировании, так как подобные события могут оказать весомое значение на оценку рисков, значит, и на финансирование проекта.

Используя экспертные данные, сведенные в таблицу, которая приводится в отчетах компании Standard & Poor's [8], определяется сложность проекта строительства АЭС по шкале от нуля до ста. Из опыта мировых практик уровень степени сложности для атомных проектов выбирается весьма высокой (более 80), а затем определяется риск форс-мажорной ситуации – **Rфм**, численно равный установленной сложности проекта.

Когда определены три составляющие общего риска проекта, а именно: проектный риск (**Rnp**), систематический риск (**Rcm**) и форс-мажорный риск (**Rфм**), проводится оценка общего риска проекта путем суммирования полученных значений для разных типов рисков с соответствующими весами:

$$R = R_{np} * W_{np} + R_{cm} * W_{cm} + R_{фм} * W_{фм}.$$

Алгоритм оценки общего риска проекта в виде UML-диаграммы приведен на рис. 4.

Стоит отметить, что большинство стран определяют проект строительства атомной станции как стратегический для развития государства. В связи с этим при реализации таких проектов зачастую используется схема частно-государственного партнерства (ЧГП). Поэтому при расчете общего риска проекта предлагается выбрать следующие коэффициенты [6]:

$$W_{np} = 0,6, W_{cm} = 0,3, W_{фм} = 0,1.$$

При проведении данных расчетов численные значения коэффициентов могут быть выбраны отличными

от указанных, если поставщик владеет дополнительной информацией о перспективах реализации проекта. Зачастую такая информация является внутренней и закрыта для общего доступа. Однако использование адекватных дополнительных данных обычно приводит к повышению точности оценки.

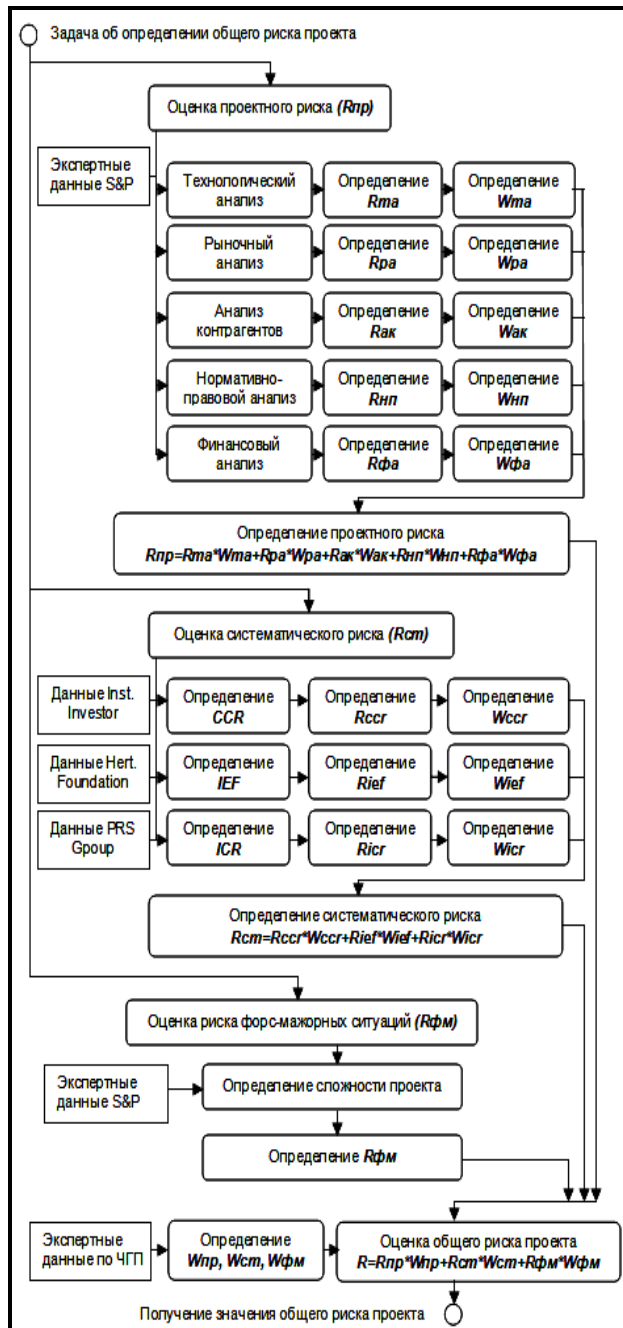


Рис. 4. Определение общего риска проекта

Определение эффективной ставки дисконтирования

Одним из основных параметров для определения характеристик любого инвестиционного проекта, а в особенности долгосрочного, является ставка дисконтирования. Этой проблеме уделено немало внимания как в нашей стране, так и за рубежом. Однако единого подхода к ее определению пока не выработано.

На рынке ценных бумаг, характеризующих стабильность развития компаний в различных отраслях народного хозяйства, в том числе и в энергетике, часто применяется метод моделирования ценообразования на рынке капиталовложений (capital asset pricing model, метод **CAPM**). Данная модель обосновывает линейную зависимость премии инвестора от рисковости вложения [7].

Согласно данной модели:

$$Er = Rf + \beta * (Mr - Rf),$$

где

Er – ожидаемая доходность в расчете на одну акцию;

Rf – безрисковая ставка;

Mr – ожидаемая доходность конкретной инвестиции в рыночном портфеле или ожидаемая доходность рынка.

Коэффициент β есть мера риска ценной бумаги, учитывающего корреляцию и волатильность данной ценной бумаги относительно более широкого рынка.

В соответствии с линейным уравнением рынка ценных бумаг ожидаемая доходность любой ценной бумаги пропорциональна ее систематическому риску.

В дальнейшем метод **CAPM** нашел широкое распространение в мире как способ обоснования требуемого уровня доходности на собственный капитал при оценке эффективности инвестиционных проектов. Метод **CAPM** основан на предположении, что инвесторы требуют более высокого дохода при повышенном риске.

Ставка дисконтирования для инвестиционного проекта также является мерой его доходности. Она отражает требования инвестора по желаемой доходности инвестиций или доходность альтернативных вложений. Поэтому в данной методике предлагается использование следующей формулы:

$$d\text{эф} = Rf + \beta * (d0 - Rf),$$

где

$d\text{эф}$ – эффективная ставка дисконтирования;

$d0$ – ожидаемая по проекту ставка дисконтирования;

Rf – безрисковая ставка.

Коэффициент β как раз должен учитывать риски, связанные с проектом. Обычно его значение лежит в пределах от единицы до двух.

На основании значения, полученного при определении общего риска проекта, этот коэффициент предлагается рассчитать по формуле:

$$\beta = 1 + R / 100.$$

На основании значения эффективной ставки дисконтирования ($d\text{эф}$), рассчитанной по предложенной методике на основе метода **CAPM**, определяются такие основные характеристики инвестиционного проекта, как чистый дисконтированный доход, внутренняя норма доходности и т.д. Полученные значения более точны по сравнению с проектом, чем на начальной стадии его разработки.

Программный инструмент для оценки инвестиционных проектов строительства АЭС с учетом пофакторного определения рисков

На основании описанной выше методики расчета характеристик инвестиционного проекта строительства АЭС с учетом пофакторного определения рисков разработан программный инструмент. Он представляет собой приложение, реализованное в Microsoft Excel, проводящее расчеты трех основных листах [9].

Первый лист содержит три раздела, позволяющие определить каждый из трех типов риска:

- проектный (**Rnp**);
- систематический (**Rcm**);
- форс-мажорный (**Rfm**).

В разделе расчета проектного риска приведены экспертные таблицы для определения каждой из его составляющих:

- **Rma** (технологический анализ);
- **Rpa** (рыночный анализ);
- **Rak** (анализ контрагентов);
- **Rnp** (анализ нормативно-правовой структуры);
- **Rfa** (финансовый анализ).

После этого программа вычисляет значение проектного риска (**Rnp**). В разделе расчета систематического риска предложены три поля ввода данных на основе международных рейтингов о конкретной стране:

- country credit rating (**CCR**);
- index of economic freedom (**IEF**);
- international country risk (**ICR**).

Затем программа вычисляет значение систематического риска (**Rcm**). В разделе расчета форс-мажорного риска также предложена экспертная таблица для определения сложности проекта, а соответственно, и самого **Rfm**.

Второй лист содержит два раздела. В первом из них программно проводится расчет общего риска проекта с учетом определенных ранее значений трех типов риска и вводом соответствующих весовых значений. Второй раздел данного блока позволяет определить эффективную ставку дисконтирования на основе метода **SAPM**. При этом приложение требует ввода дополнительных параметров: безрисковая ставка **rf** (в данном случае выбрана ставка рефинансирования Центрального банка РФ, ЦБ РФ) и проектная ставка дисконтирования **d0**. Коэффициент **β** (в программе используется обозначение **b**) рассчитывается на основе приведенных в методике формул.

Третий лист содержит также два раздела. В первом из них проводится расчет инвестиционных характеристик проекта. Второй раздел представляет пользователю результаты расчета.

Расчет инвестиционных характеристик проекта, помимо ранее определенных значений риска и эффективной ставки дисконтирования, требует от пользователя ввода дополнительных данных по проекту, например: обогащение и масса используемого уранового топлива при первичной загрузке и при перегрузке, стоимости работ по конверсии, обогащению, фабрикации топлива для атомных станций, курсы валют, проектные сроки строительства и эксплуатации АЭС, предполагаемый коэффициент использования установленной мощности (**КИУМ**) и т.д. В приложении поля для ввода данных подсвечены желтым цветом. На основе этих данных проводятся вспомогательные расчеты стоимости топливного обеспечения, распределения затрат по стадиям реализации проекта и т.д.

После этого строится таблица денежных потоков с распределением по годам, где подробно отражаются доходная часть (от продажи электроэнергии) и расходная часть (включая капитальные, топливные и эксплуатационные затраты) с учетом дисконтирования (рис. 5).

Затем по результатам этой таблицы определяются основные характеристики инвестиционного проекта:

- чистый дисконтированный доход (**NPV**);

- внутренняя норма доходности (**IRR**);
- дисконтированный период окупаемости (**DPP**).

При этом расчеты проводятся для двух вариантов: с учетом начальной ставки дисконтирования (**d0**) и с учетом эффективной ставки дисконтирования (**dэф**), которая использует результаты проведенного риск-анализа проекта.

Итогом всех проведенных процедур является сводная таблица (табл. 1) и графическое представление **NPV** для каждого варианта ставки дисконтирования (рис. 6). В представленной таблице приведены примерные значения по проекту.

	2014	2015	2016	2017	2018	2019
1-й блок						
расходы	10% Схп	15% Схп	25% Схп	30% Схп	20% Схп	Схсп
доходы					Стоп1	СперепР
2-й блок						
расходы		10% Схп	15% Схп	25% Схп	30% Схп	20% Схп
доходы					Стоп1	
№ года	0	1	2	3	4	5
1-й блок						
расходы	180000000	270000000	450000000	540000000	360000000	9119444
доходы	0	0	0	0	166007156	24925037
2-й блок						
расходы	0	180000000	270000000	450000000	540000000	360000000
доходы	0	0	0	0	0	166007156
Доход Ri, USD	0	0	0	0	0	608802480
Расход Ci, USD	180000000	450000000	720000000	990000000	1.066E+09	642126637
Ден. поток Ri - Ci, USD	-180000000	-450000000	-720000000	-990000000	-1.07E+09	-33324157
Дисконт. поток 0, USD	-180000000	-401785714	-573979592	-704662445,3	-6.77E+08	-18909022
Дисконт. поток эф, USD	-180000000	-394597089	-553624400	-667512318	-6.3E+08	-17276907

Рис. 5. Распределение денежных потоков по годам в процессе реализации проекта

Таблица 1

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА ХАРАКТЕРИСТИК ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЕКТА

Характеристика	Значение
Проектная ставка дисконтирования d0	12,0%
Эффект. ставка дисконтирования dэф	14,0%
NPV с проектной ставкой дисконтирования, млн. USD	2 096,40
NPV с эффективной ставкой дисконтирования, млн. USD	1 193,58
IRR , %	18,8
Разница IRR и d0 , %	6,8
Разница IRR и dэф , %	4,8
DBP0 , лет	13
DBPэф , лет	14

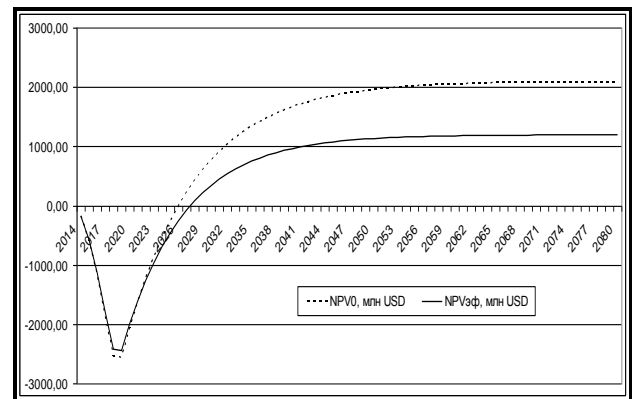


Рис. 6. Результирующий график NPV проекта

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной статье систематизированы подходы к оценке рисков инвестирования в проекты, связанные с развитием атомного энергопромышленного комплекса. Благодаря объему накопленных международных знаний о реализации различных проектов, могут быть учтены многие факторы и особенности в каждом конкретном случае.

Представлена методика определения общего риска проекта, в основе которого лежит симбиоз качественного и количественного подходов. Оцениваются различные риски, отражающие как технологические и финансовые стороны самого проекта, так и риски, присущие определенной стране, в которой реализуется проект, учитывая сложную совокупность политических, экономических и социальных факторов. Данная методика позволяет всесторонне и объективно дать оценку успешности реализации конкретного проекта в конкретной стране.

Затем предложена методика определения эффективной ставки дисконтирования, в основе которой лежит метод моделирования ценообразования на рынке капиталовложений (*САРМ*). Однако модель переработана для проведения расчетов не в сфере торговли ценными бумагами, а для реализации проектов в сфере энергетики. Полученное значение эффективной ставки дисконтирования используется для расчета основных характеристик инвестиционного проекта:

- чистого дисконтированного дохода;
- внутренней нормы доходности;
- дисконтированного периода окупаемости.

Также при необходимости могут быть рассчитаны и вспомогательные характеристики проекта, например: индекс доходности дисконтированных инвестиций.

Для проведения всей последовательности действий, согласно предложенной методике, для оценки эффективности проекта представлен специализированный программный инструментарий, реализованный в Microsoft Excel.

На основании полученных значений характеристик инвестиционного проекта, ответственное лицо имеет возможность сравнить данный проект с альтернативными вариантами и принять взвешенное решение. Также данная методика позволяет выявить наиболее проблемные области проекта (высокие риски). Учитывая знания о рисках, присущих проектам в области атомной энергетики, можно организовать достаточно эффективную систему минимизации рисков.

Предложенная методика и программное приложение может использоваться проектировочными компаниями и организациями блока международной деятельности в рамках Государственной корпорации «Росатом», реализующими планы по строительству российских атомных энергоблоков за рубежом.

Литература

1. Астахов А.М. Искусство управления информационными рисками [Текст] / А.М. Астахов. – М. : ДМК-Пресс, 2010. – 312 с.
2. Виленский П.Л. и др. Оценка эффективности инвестиционных проектов [Текст] : теория и практика / П.Л. Виленский, В.Н. Лившиц, С.А. Смоляк. – М. : Дело, 2002. – 888 с.
3. Ковалишина Г.В. Риски на рынке энергоресурсов [Текст] : классификация, последствия, угрозы / Г.В. Ковалишина. – М. : ИФИ, 2010. – 28 с.
4. Коптелов М.В. Особенности определения рисков в инвестиционных проектах строительства АЭС [Текст] / М.В. Коптелов, А.И. Гусева // Атомная энергия. – 2013. – Т. 115 ; Вып. 3. – С. 170-176.
5. Коптелов М.В. Перспективы развития мирового рынка строительства АЭС [Электронный ресурс] / М.В. Коптелов // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – №4. URL: <http://www.science-education.ru/104-6615>
6. Коптелов М.В. Программное приложение для расчета экономической эффективности инвестиционных проектов строительства АЭС с применением кумулятивного подхода оценки рисков [Текст] : свидетельство о государственной регистрации РФ программы для ЭВМ №2014612235 /

М.В. Коптелов, А.И. Гусева, А.А. Варданян. – М. : РОСПАТЕНТ, 2014.

7. Литовченко С.Е. Риски бизнеса в частно-государственном партнерстве [Текст] / С.Е. Литовченко. – М. : Ассоциация менеджеров, 2007. – 116 с.
8. Синадский В.А. Расчет ставки дисконтирования [Текст] / В.А. Синадский // Финансовый директор. – 2003. – №4.
9. Global project finance yearbook 2006. New York: Standard & Poor's, 2005. 161 p.

Ключевые слова

Атомная энергетика; строительство АЭС; инвестиционный проект; риски; экономическая эффективность; пофакторный метод; частно-государственное партнерство; эффективная ставка дисконтирования; разработка методики; программный инструментарий.

Коптелов Матвей Викторович

Гусева Анна Ивановна

РЕЦЕНЗИЯ

Актуальность. Ядерная индустрия является одной из приоритетных отраслей национальной экономики и обеспечивает глобальную экономическую безопасность Российской Федерации. Правительство поставило перед ней задачу стать лидером мирового рынка ядерных технологий. В условиях глобализации ведущие компании конкурируют не только по параметрам реакторов, но и по уровню производительности и экономической эффективности атомных электростанций. При длительном сроке строительства и эксплуатации таких объектов на первый план выходят вопросы оценки и минимизации всех рисков проектов, в том числе и страновых. Это подчеркивает особую актуальность данной работы, направленной на решение задачи оценки рисков при строительстве объектов атомной энергетики, не только на территории нашей страны, но и в странах атомного присутствия РФ.

Научная новизна и практическая значимость. В данной работе проводится сравнительный анализ основных методик оценки инвестиционных проектов в сфере строительства атомных электростанций (АЭС): рекомендации Организации Объединенных Наций по промышленному развитию (UNIDO) и МАГАТЭ. Впервые предлагается методика расчета характеристик инвестиционного проекта строительства АЭС, учитывающая метод пофакторного определения общего риска проекта. Методика основана на походе, сочетающем в себе качественные и количественные методы, что позволяет с большей долей вероятности прогнозировать успех реализации инвестиционного проекта по строительству АЭС. Также предложен метод определения эффективной ставки дисконтирования на основе *САРМ*, который дает возможность более точно определить такие основные характеристики инвестиционного проекта, как чистый дисконтированный доход, внутренняя норма доходности и т.д. В статье рассматривается разработанный на основе предложенной методики программный инструментарий для оценки эффективности проектов, предназначенный для оценки рисков проектов при строительстве атомных энергетических объектов в странах атомного присутствия РФ.

Заключение. В целом считаю, что данная статья удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к научным публикациям, написана на актуальную тему, обладает научной новизной и практической ценностью и может быть рекомендована к опубликованию в открытой печати.

Путилов А.В., д.т.н., проф., декан факультета управления и экономики высоких технологий Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ»

[Перейти на Главное МЕНЮ](#)
[Вернуться к СОДЕРЖАНИЮ](#)