

Следовательно, в условиях существующих уровней определенности информации для построения математической модели социально-экономической системы каждого из изучаемых показателей требуется специальный инструментарий моделирования, состоящий из комплекса математических и программных средств.

Литература

1. Зайцева И. В. Решение задачи оптимального управления математической моделью сложной экономической системы // Вестник Ставропольского государственного университета. 2010. Вып. 70(5). С. 16–21.
2. Мелихова Н. В. Моделирование влияния социально-экономических факторов на формирование трудовых ресурсов региона: дис. ... канд. экон. наук. М., 2006. 187 с.
3. Раскин Л. Г. Анализ сложных систем и элементы теории оптимального управления. М.: Советское радио, 1976. 344 с.
4. Торопцев Е. Л. Моделирование процессов экономической динамики макросистем. СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 2001. 235 с.

УДК 330.322.012

Малмыгин Максим Владимирович

МОДИФИЦИРОВАННАЯ МОДЕЛЬ РАСЧЕТА СТАВКИ ДИСКОНТИРОВАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ДОЛГОСРОЧНЫХ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ В ОБЛАСТИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ

В статье рассматривается проблема оценки эффективности инвестиционных проектов в области электроэнергетики. Рассмотрены недостатки общепринятого метода оценки. Для расчета ставки дисконтирования предлагается модифицированная модель CAPM.

Ключевые слова: электроэнергетика, инвестиции, ставка дисконтирования, прогнозирование, экономическая эффективность, модель.

Malmygim Maksim Vladimirovich

THE MODIFIED MODEL OF CALCULATING THE DISCOUNT RATE FOR EVALUATING OF LONG-TERM INVESTMENT PROJECTS IN THE POWER SECTOR

The problem of evaluating the effectiveness of investment projects in the power sector. The shortcomings generally accepted evaluating method. For the calculation of the discount rate proposed a modified CAPM model.

Key words: power sector, investment, discount rate, forecasting, economic efficiency, model.

Проблема адекватной оценки привлекательности любого инвестиционного проекта, связанного с привлечением капитала, заключается в определении того, насколько будущие поступления (или экономия) оправдывают сегодняшние затраты. Поэтому при выполнении долгосрочных финансовых расчетов, таких как бизнес-план или инвестиционный проект, не вызывает сомнения необходимость учета изменяющегося характера стоимости денежных ресурсов.

Обозначенная проблема усложняется тем, что анализ привлекательности и оценка стоимости могут прийти на период, например, ослабления, а реализация проекта – на период обострения, или наоборот. Соответственно, принимающиеся решения могут быть в равной мере или чрезмерно (неоправданно) консервативными, или опасно (чрезмерно) оптимистичными.

Для перерасчета будущих денежных потоков в единую величину современной стоимости в практике финансового анализа применяется специальный показатель – ставка дисконтирования.

В мировой практике существует несколько основных подходов к выбору и расчету ставки дисконтирования, каждый из которых приемлем в тех или иных экономических условиях. Наиболее распространены следующие методы расчета данного показателя:

1) модель средневзвешенной стоимости капитала, или укрупненный метод расчета ставки дисконтирования (WACC);

2) метод кумулятивного построения (ССМ), суть которого состоит в простом суммировании рисков, определенных зачастую экспертным путем;

3) метод оценки капитальных активов (САРМ) основан на анализе изменения доходности свободно обращающихся на фондовом рынке акций. Еще автор данной модели У. Шарп указывал на ряд допущений, при которых возможно применение модели САРМ, основными из которых являются предположения о наличии эффективного рынка капитала и совершенной конкуренции инвесторов [8].

Но даже несмотря на эти поправки, по нашему мнению, именно данная модель является наиболее подходящей для расчета ставки дисконтирования при оценке энергетических инвестиционных проектов. Причиной этому является простота определения и возможность прогнозирования показателей, влияющих на значение нормы дисконта. Рассмотрим формулу расчета ставки дисконтирования по методу САРМ.

$$i = Rf + \beta (RM - Rf), \quad (1)$$

где i – значение ставки дисконтирования; Rf – ставка доходности по «безрисковой» инвестиции; β – измеритель риска вложений; RM – норма доходности сопоставимого типа актива или общая доходность рынка.

При этом значение выражения $(RM - Rf)$ во многих источниках определяется как премия за риск [3].

Весьма дискуссионным остается вопрос о том, какие ценные бумаги должны служить эталонном для определения «безрисковой» нормы доходности (Rf). Принятие в качестве таковой российских государственных облигаций осложняется недостаточным историческим периодом их существования, а также зависимостью от других величин. Это, в свою очередь, логично приводит к заключению, что именно эти величины и следует принять за «точку отсчета». Исторически сложилось, и большинство экспертов считает это оправданным, что «безрисковыми» ценными бумагами являются долгосрочные государственные облигации США. Примем во внимание тот факт, что по данным ЦБ РФ доля международных резервов в общем объеме золотовалютных резервов РФ в 2012 г. составила 65 %, в которых наибольшую долю (30 %) имеют государственные облигации США. Это еще один аргумент в пользу признания гособлигаций США в качестве безрисковой ценной бумаги.

Бета-коэффициент представляет собой ковариацию доходности актива с доходностью всего рынка, деленную на дисперсию доходности рынка. «Физический смысл» достаточно прост: чем выше «бета», тем более восприимчив проект к колебаниям экономики, и тем выше риск вложений.

Общая доходность рынка – это норма доходности индекса данного рынка. В США, таковым бы выступил индекс S&P 500, в России – индекс РТС.

Таким образом, при расчете ставки дисконтирования по любой известной методике, в том числе и по методике САРМ, используются значения влияющих на неё переменных, взятые на определенный момент времени. Как было указано выше, такой подход не учитывает меняющегося характера экономических процессов, что отрицательно может сказаться на результате расчета ставки дисконтирования, а в итоге и показателей экономической эффективности от инвестиционного проекта. Особенно актуальным этот аспект становится в случае принятия решения по среднесрочным, а тем более долгосрочным инвестиционным проектам (к которым относятся проекты в энергетической отрасли), разница между прогнозным значением экономической эффективности проекта и его реальным значением может значительно различаться. В таком случае даже объективно успешные инвестиционные проекты рассчитанные на 10–15 лет, в условиях кризиса, могут оказаться нерентабельными из-за неверно взятой ставки дисконтирования.

Всё вышесказанное приводит нас к выводу о необходимости применения «плавающей», т. е. изменяющейся ставки дисконтирования при оценке долгосрочных инвестиционных проектов. Для определения ставки дисконтирования с целью использования в расчете инвестпроекта длительностью, например, 10 лет недостаточно знать значения нормы доходности по «безрисковой» инвестиции, бета-коэффициент и норму доходности сопоставимого типа актива на сегодняшний день, необходимо также учитывать, что значения данных переменных изменятся несколько раз в течение срока реализации проекта.

Поэтому необходимо четко представлять себе логику расчета или выбора ставки и понимать, о чем говорит полученная при этом величина NPV. Обратимся к формуле расчета NPV.

$$NPV = \sum_{t=1}^N \frac{CF_t}{(1+i)^t} - I_0, \quad (2)$$

где I_0 – размер начальной инвестиции; CF_t – денежные потоки через t лет; N – продолжительность проекта (лет); i – ставка дисконтирования.

В формуле (2) ставка дисконтирования неизменна во времени. При условии, что норма дисконта в течение года может изменяться произвольное количество раз M в любой момент времени j и

действовать на протяжении произвольного периода Δ , то получим следующее значение годовой ставки дисконтирования:

$$i_t = \sum_{j=1}^M i_j \Delta_j . \quad (3)$$

Подставив значение расчетной ставки i_t из выражения (3) вместо значения ставки дисконтирования i в формулу (2), получим уточненную формулу расчета NPV :

$$NPV = \sum_{t=1}^N \frac{CF_t}{(1 + \sum_{j=1}^M i_j \Delta_j)^t} - I_0 . \quad (4)$$

Таким образом, формула (4) учитывает возможность изменения ставки дисконтирования в течение различных этапов реализации инвестиционного проекта. Для этого достаточно задать примерную динамику изменения ставки и продолжительность периода, в котором она будет действовать.

Возвращаясь к вопросу о возможности прогнозирования экономических процессов, не лишним будет вспомнить о циклическом характере мировой экономики, которому было посвящено немало научных работ. Среди множества трудов можно выделить как фундаментальные научные работы первой половины XX в. (учение о «волнах» Н. Д. Кондратьева, работа об экономических циклах Дж. Китчина), так и работы современных авторов (Л. Е. Гринин и А. В. Коротаев, А. А. Акаев, С. Фримен и др.). Согласно теории экономических волн, мировая экономика развивается не равномерно, а подчинена законам цикличности, испытывая непрерывные колебания, когда рост производства сменяется спадом, повышение деловой активности – понижением. Цикличность характеризуется периодическими взлетами и падениями рыночной конъюнктуры. Периоды повышения экономической активности характеризуются преимущественно экстенсивным развитием, а периоды понижения экономической активности – началом преимущественно интенсивного развития. Следовательно, цикл является постоянной динамической характеристикой рыночной экономики.

Среди известных нам методов прогнозирования социально-экономических процессов, использующих анализ временных рядов, наибольшее распространение имеют:

- 1) метод главных компонент, называемый также «Гусеница», а в англоязычной литературе – SSA (Singular Spectrum Analysis) [2];
- 2) метод клеточных автоматов, который наиболее эффективно используется для описания различных фазовых и бифуркационных переходов [4];
- 3) метод Брауна, который имеет в своей основе процедуру полиномиального экспоненциального сглаживания и является адаптивным, одношаговым методом прогнозирования временных рядов [7];
- 4) адаптивная модель прогнозирования временного ряда, генерируемого авторегрессионной схемой с дрейфующими коэффициентами, предложенная Ю. П. Лукашиным [5].

Существует еще порядка двадцати различных моделей прогнозирования временных рядов, которые могут быть применены для рядов с различными свойствами и характеристиками. При выборе метода прогнозирования ставки рефинансирования ФРС США преимущество было отдано методу сингулярно-спектрального анализа («Гусеница»).

В результате применения метода ряд раскладывается на простые компоненты: тренды, сезонные, периодические и колебательные составляющие, а также шумовые компоненты. Полученное разложение может служить как для прогноза ряда в целом, так и отдельных его компонент.

Для прогноза значения ставки доходности US treasuries нами был использован программный продукт Catepillar. В качестве базы прогноза были взяты значения за период с 1881 по 2012 гг., а прогноз строился на 10 лет вперед. Результат прогнозирования представлен на рисунке.

В качестве премии за риск, которая является разностью между «рискованной» доходностью сопоставимого типа актива и доходностью по «безрисковой» ценной бумаге, примем разницу между средней годовой ставкой доходов по акциям трех крупнейших генерирующих компаний РФ (ОАО «ОГК-2», ОАО «ТГК-3», ОАО «Э.ОН Россия») и по 10-летним казначейским облигациям США US treasuries. Конечно, доходность акций энергокомпаний – величина непостоянная, однако и она подвержена тем же колебаниям, что и US treasuries, которые с определенной долей уверенности можно назвать «первоисточником» мирового фондового рынка. Поэтому условно примем разницу в доходности рассматриваемых ценных бумаг как постоянную величину, равную 5 % на начало 2013 г.

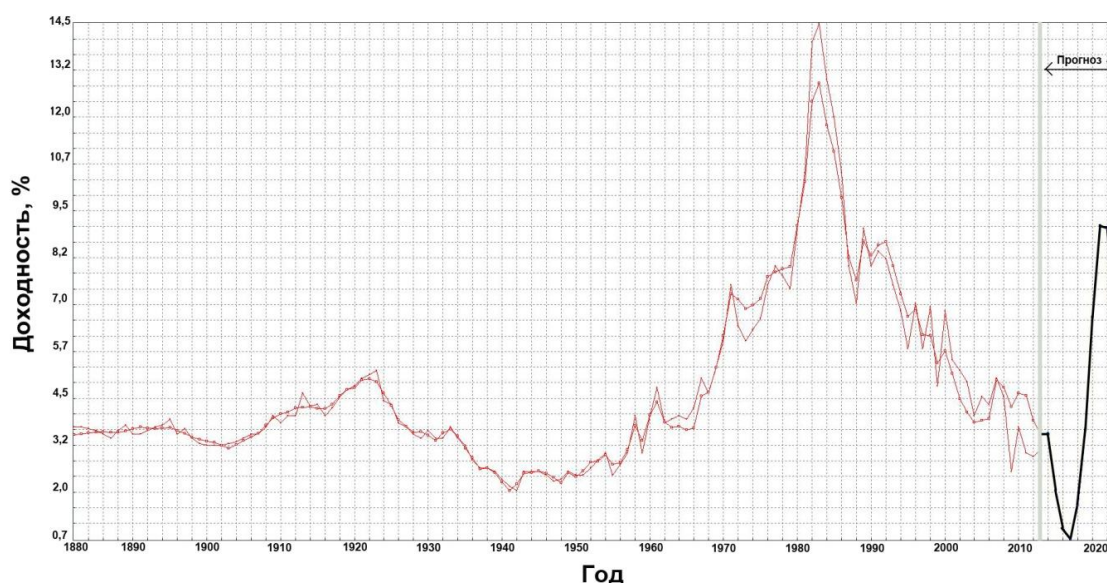


Рис. Прогноз нормы доходности 10-летних гособлигаций США

Коэффициент бета принято рассчитывать для каждого предприятия отдельно, однако в случае, когда инвестиционный проект предполагает создание нового предприятия, можно взять коэффициент бета, средний по отрасли, либо определить экспертным путем. Среднеотраслевой коэффициент бета для генерирующих предприятий электроэнергетики в России был рассчитан нами путем сопоставления коэффициентов порядка десяти крупнейших генерирующих компаний и составил 1,04.

Необходимо отметить, что каким бы совершенным не был метод прогноза, он все же является формализацией математических величин и не способен учитывать «форс-мажорные» обстоятельства, предполагая, что мировая экономическая система в ближайшем будущем не испытает серьезных непредсказуемых «встрясок». Поэтому для «оживления» формализованной модели расчета ставки дисконтирования мы считаем необходимым ввести коэффициент, отражающий экспертное мнение относительно стабильности развития мировой экономической системы. В диссертации В. П. Акининой данный параметр был определен как «турбулентность» [1]. Получим следующую формулу:

$$i' = (R_f + \beta (RM - R_f)) \times T, \quad (5)$$

где T – коэффициент турбулентности.

Таким образом, чем больше коэффициент турбулентности, тем более будет уменьшена реальная стоимость денег по сравнению с текущей стоимостью, что обязательно должно быть отражено при определении ставки дисконтирования.

Для перевода вербальных оценок в формализованные целесообразно использовать модифицированную вербально-числовую шкалу Харрингтона, основанную на следующем преобразовании (табл. 1).

Таблица 1

Модифицированная шкала Харрингтона для перевода качественных оценок в количественные

Наименование градации	Числовой интервал	Точечная оценка
Очень высокая	1,70–2,00	1,85
Высокая	1,50–1,70	1,60
Средняя	1,30–1,50	1,40
Низкая	1,10–1,30	1,20
Очень низкая	0,80–1,10	0,95

Современный уровень турбулентности мировой экономической системы оценивается экспертным сообществом как «средний» [6], значит коэффициент T примем равным 1,4.

Имея все данные для определения ставки дисконтирования по предложенной модели, выполним расчет прогнозного значения этого показателя на ближайшие 10 лет (табл. 2).

Таблица 2

Расчет ставки дисконтирования на 2013 – 2022 гг.

Год	Показатели				
	Rf, %	β	(RM – Rf), %	T	i', %
2013	3,5	1,04	5	1,4	12,18
2014	2,1				10,22
2015	1				8,68
2016	0,7				8,26
2017	1,6				9,52
2018	3,6				12,32
2019	6,6				16,52
2020	9,1				20,02
2021	9				19,88
2022	6,8				16,80

В качестве примера использования «плавающей» ставки дисконтирования рассмотрим проект строительства ТЭЦ крупным промышленным предприятием Ставропольского края длительностью 10 лет.

На основе полученных значений ставки дисконтирования нами был произведен расчет эффективности данного проекта в программном продукте «Альт-Финанс 5» в двух вариантах: с постоянной (действующей на сегодняшний день) и с «плавающей» ставкой дисконтирования. Полученные результаты представлены в табл. 3.

Таблица 3

Результаты расчета проекта с двумя вариантами ставки дисконтирования

Показатель	Ставка дисконтирования	
	Постоянная (12,18 %)	Переменная (12,18–20,02 %)
Чистая приведенная стоимость, <i>тыс. руб.</i>	627 797	664 341
Дисконтированный срок окупаемости, <i>лет</i>	3,60	3,49
Модифицированная внутренняя норма рентабельности, %	21,2	22,9
Норма доходности полных инвестиционных затрат, %	114,6	121,3
Изменение NPV к значению, рассчитанному по «плавающей» ставке, %	–5,50%	–
Изменение NPV к значению, рассчитанному по «плавающей» ставке, <i>тыс. руб.</i>	–36544	–

В приведенной таблице можно увидеть, что один и тот же энергетический инвестиционный проект длительностью 10 лет, рассчитанный с двумя вариантами ставки дисконтирования, показывает значительно отличающиеся результаты. Сумма NPV при использовании фиксированной ставки дисконтирования отличается на 5,5 % (при $i = 15,4$ %) и от той же величины, рассчитанной с «плавающей» ставкой. В абсолютных цифрах эта разница составляет около 27 млн руб.

Полученные данные еще раз подтверждают актуальность использования «плавающей» ставки дисконтирования, рассчитанной на основе макроэкономических показателей. А это, в свою очередь, приблизит формализованные модели к реальной жизни и в каких-то ситуациях позволит не отвергнуть выгодный проект, в других – наоборот, избежать убытков с помощью учёта варианта негативного развития ситуации.

Литература

- Акинина В. П. Инновационное реформирование национальной экономики в контексте современных финансово-экономических трансформаций и глобальной турбулентности: теория, методология, практика: дис. ... д-ра экон. наук. Ставрополь, 2011. 188 с.
- Голяндина Н. Э. Метод «Гусеница»-SSA: анализ временных рядов: учеб. пособие. СПб.: Изд-во СПбГУ, 2004. 76 с.

3. Касатов А. Д. Развитие экономических методов управления интегрированными корпоративными структурами в промышленности: инвестиционный аспект. М.: Изд. дом «Экономическая газета», 2010. 324 с.
4. Лиманова Н. И., Мамзин Е. А. Дискретная математическая модель детерминированного клеточного автомата и ее программная реализация // Информационные технологии. 2010. № 2. С. 34–38.
5. Лукашин Ю. П. Адаптивные методы краткосрочного прогнозирования временных рядов: учеб. пособие. М.: Финансы и статистика, 2003. 415 с.
6. Минин Б. В., Таранкова Л. Г. Новые планы «Группы 20» по обеспечению устойчивого роста и стабильности мировой экономики // Деньги и кредит. 2012. № 3. С. 34–38.
7. Светульников С. Г., Бутуханов А. В., Светульников И. С. Запредельные случаи метода Брауна в экономическом прогнозировании. СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 2006. 98 с.
8. Sharp W. F. Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium Under Conditions of Risk // Finance. 1964. Sept. P. 425–442.

УДК 657.1

Михайлова Галина Васильевна, Павлов Александр Степанович

ИННОВАЦИОННЫЕ АКТИВЫ: ВОПРОСЫ ОТРАЖЕНИЯ В СИСТЕМАХ БУХГАЛТЕРСКОГО УЧЕТА И НАЦИОНАЛЬНОГО СЧЕТОВОДСТВА

В статье рассмотрены проблемные аспекты учетного отображения инновационных активов. Особое внимание уделено вопросам интеллектуальной собственности, которая является основой капитализации и конкурентных преимуществ бизнеса. Показана роль профессионального бухгалтерского суждения при оценке и постановке на учет инноваций.

Ключевые слова: инновации, нематериальные активы, профессиональное суждение, учетное отражение, национальное счетоводство.

Mihaylova Galina Vasil'evna, Pavlov Alexander Stepanovich

INNOVATIVE ASSETS IN THE ACCOUNTING AND NATIONAL ACCOUNTING

In this article the problematic aspects of the reference reflection innovative assets. Special attention is paid to issues of intellectual property, which is the basis of capitalization and competitive advantages of the business. The role of professional judgment in assessing accounting and registration of innovations.

Key words: innovation, intangible assets, judgment, account reflection, national accounts.

В современном общепринятом и наиболее распространенном понимании инновация передается через понятие «изменения», т. е. в качестве главной функции инновационной деятельности выделяется функция изменчивости объекта, на который она направлена. Непременным свойством инновации является научно-техническая новизна. Поэтому необходимо отличать инновации от несущественных видоизменений в продуктах и технологических процессах (изменения цвета, формы и т. п.), незначительных технических или внешних изменений продукта, а также входящих в него компонентов; от расширения номенклатуры продукции за счет освоения производства не выпускавшихся прежде на данном предприятии, но уже известных на рынке.

Инновации как самостоятельный объект не находят должного отражения в бухгалтерском учете и финансовой отчетности. Это обусловлено рядом причин, в частности: невозможностью с достаточной степенью определенности проследить взаимосвязь доходов и расходов на разных стадиях жизненного цикла нововведений, особенно при комплексных инновациях; организацией учета и управления (необходимые показатели можно получить при обособленном управлении отдельными проектами и соответствующей организации управленческого учета); соображениями коммерческой тайны и т. д. Исходя из обычаев российского делового оборота, инновационные активы принято включать в состав нематериальных активов.

Следует отметить, что в силу специфического характера нематериальных активов, отсутствия у них материальной формы, их оценка и учет считаются одним из самых сложных разделов бухгалтерского учета. Даже в мировой практике, где уже накоплен определенный опыт оценки и учета нематериальных активов, эта область бухгалтерского учета до конца методически не разработана.