

О норме дисконта для оценки эффективности инвестиционных проектов в условиях риска

Смоляк С. А.

1. ПРЕМИЯ ЗА РИСК

Чем выше инвестор оценивает риск проекта, тем более высокие требования он предъявляет к его доходности. Обычно это отражается в расчетах эффективности путем увеличения нормы дисконта на величину премии за риск, хотя такой способ не является ни строго теоретически обоснованным, ни единственно возможным.

Прежде чем говорить об экономическом содержании премии за риск, уточним, какая именно норма дисконта увеличивается, и какая норма после этого получается. Действительно, обычно считается, что норма дисконта отражает требования инвестора по желаемой доходности инвестиций или доходность альтернативных вложений. Однако и вложения в данный проект, и альтернативные вложения капитала обычно также сопряжены с риском. Поэтому неясно, почему риск следует учитывать дважды.

Для того чтобы правильно ответить на этот вопрос, следует вспомнить, что при “обычной” оценке проектов без учета риска (что, как правило, и делается в практических расчетах) норма дисконта является **безрисковой** и отражает доходность альтернативных вложений капитала, не связанных с риском. Реально таких вложений нет, но некоторым приближением к ним являются вложения средств в долгосрочные государственные ценные бумаги. При осуществлении вложений, связанных с риском, требования по их доходности повышаются, что и отражается путем увеличения безрисковой нормы дисконта на величину премии за риск. Полученную этим способом норму дисконта можно охарактеризовать как **максимальную из таких норм Е, при использовании которых в качестве нормы дисконта хотя бы одно альтернативное и доступное инвестору направление вложений с тем же риском, что и у данного проекта, обеспечит ему неотрицательный интегральный дисконтированный эффект (чистый дисконтированный доход, ЧДД)**. Это определение уточняет и развивает “обычное”, и к тому же не использует понятие “доходности”, которое для некоторых проектов трудно однозначно и корректно определить и формализовать.

Теперь можно описать основные приемы и методы, рекомендуемые при практическом установлении премии за риск.

Прежде всего, такая премия определяется для каждого участника с учетом его функций, обязательств перед другими участниками и обязательств других участников перед ним. Она не вводится, если доход данного участника гарантирован независимо от результатов реализации проекта (например, при гарантии оплаты выполненных им работ, при наличии обязательства о возмещении ему убытков, включая упущенную выгоду, а также в случае, когда получение дохода застраховано — в последнем случае в расчетах дополнительно учитываются расходы на страхование). Премия за риск увеличивается, если, независимо от характера проекта, данный участник не располагает проверенной информацией о платежеспособности и надежности других участников проекта, которые должны совместно с ним участвовать в финансировании проекта или оплачивать работы (продукцию, услуги) данного участника.

Важно иметь в виду, что риск проекта для разных его участников различен и оценивается ими по-разному. В частности, кредитор может считать проект рискованным (по аналогии с другими ранее кредитовавшимися проектами в соответствующем секторе экономики), в то время как заемщик —

безрисковым (в связи с предусмотренными в проекте резервами, которые кредитор может либо “не разглядеть” в проектных материалах, либо “не оценить”). Поэтому, дисконтируя денежные потоки по займу, кредитор и заемщик будут использовать разные нормы дисконта.

Выработанные практикой методические подходы к установлению премии за риск, вообще говоря, являются приближенными. С определенной степенью условности их можно разделить на две группы: пофакторные и агрегированные.

При **пофакторном** методе во главу угла ставится задача возможно точнее оценить и отразить в величине премии за риск отдельные виды рисков (факторы риска). При **агрегированных** методах отдельным факторам риска внимание не уделяется. Целью таких расчетов является установление нормы дисконта на основе минимальной дополнительной информации о фирме.

2. ПОФАКТОРНЫЙ МЕТОД ОЦЕНКИ ПРЕМИИ ЗА РИСК

При использовании пофакторного метода в величине **премии за риск** в общем случае учитывается три типа рисков:

- страновой риск;
- риск ненадежности участников проекта;
- риск неполучения предусмотренных проектом доходов (по другой терминологии — “несистематический”, относящийся именно к данному проекту, риск).

1. **Страновой (политический) риск** обычно усматривается в возможности непрогнозируемых негативных изменений экономического окружения, связанных с изменением государственной инвестиционной, налоговой, таможенной и финансовой политики, например:

- национализации созданных предприятий, экспроприации их активов или принудительного выкупа имущества по цене ниже рыночной;
- принятия нормативных актов, препятствующих переводу дивидендов иностранным инвесторам или реинвестированию полученных доходов;
- непредвидимого изменения законодательства, ухудшающего финансовые показатели проекта (например, повышение налогов или ужесточение требований к производству или производимой продукции) или ущемляющего право инвесторов входить в руководство предприятий, куда они вложили соответствующие средства;
- смены персонала в органах государственного управления, трактующего законодательство непрямого действия.

Такой риск характерен для всех видов инвестиций и, вообще говоря, не связан непосредственно с проектом. Кстати, различие в степени политических рисков в России и в западных странах объясняет и значительные различия в нормах дисконта, которыми руководствуются российские и западные инвесторы при оценке эффективности однотипных проектов. С этих позиций меры по совершенствованию законодательства, стимулированию иностранных инвесторов, различного рода межгосударственные соглашения следует рассматривать и как меры по снижению политического риска.

Рейтинги стран мира по уровню странового риска инвестирования в них публикуются специализированной рейтинговой фирмой BERI (Германия), Ассоциацией Швейцарских банков, аудиторской корпорацией “Ernst @ Young”. Премия за страновой риск оценивается экспертно по данным этих рейтингов и, согласно мировой статистике, может составлять до 200 % от нормы дисконта, исчисленной с учетом всех остальных, кроме странового риска, факторов.

При более точной оценке страновой риск подразделяется на социально-экономический, внутриэкономический и внешнеэкономический. Они оцениваются в баллах пофакторно. Подобные оценки агентства “Юниверс” приведены в табл. 1—3 (минимальная оценка — всюду 1 балл, максимальная — всюду 10 баллов).

Таблица 1

ОЦЕНКА СОЦИАЛЬНО-ПОЛИТИЧЕСКОГО РИСКА В РОССИИ

Вид риска	Вес	Балльная оценка риска	Значение
Угроза стабильности извне (1 - нет, 10 - чрезвычайно высокая)	0.03	3	0.09
Стабильность правительства (1 - без изменений, 10 - под угрозой смены)	0.1	8	0.08
Характеристика официальной оппозиции (1 - конструктивная, 10 - деструктивная)	0.05	3	0.15
Влияние нелегальной оппозиции (1 - не существует, 10 - угроза революции)	0.04	6	0.24
Оценка социальной стабильности (1 - стабильность, 10 - крайняя напряженность)	0.1	7	0.07
Отношения работников с управленческим аппаратом (1 - сотрудничество, 10 - частые забастовки)	0.04	5	0.20
Оценка уровня безработицы в следующие 12 месяцев (1 - безработица отсутствует, 10 - превышает 25 % от экономически активного населения)	0.15	7	1.05
Равномерность распределения совокупного дохода (1 - равномерное, 10 - резкое расслоение общества)	0.07	7	0.49
Отношение властей к зарубежным инвестициям (1 - стимулирование и гарантии, 10 - жесткие ограничения)	0.1	5	0.5
Риск национализации без полной компенсации (1 - практически отсутствует, 10 - очень высок)	0.02	4	0.08
Отношение местной бюрократии (1 - содействующее и эффективное, 10 - коррумпированное и противостоящее)	0.12	7	0.84
Вмешательство правительства в экономику (1 - минимальное, 10 - постоянное и определяющее)	0.07	8	0.56
Государственная собственность в экономике (1 - очень ограниченная, 10 - преобладающая)	0.07	9	0.63
Вероятность вооруженных конфликтов с соседними странами (1 - отсутствует, 10 - конфликты неизбежны)	0.04	6	0.24
ИТОГО	1.00		6.57

Таблица 2

Оценка внутриэкономического риска в России

Вид риска	Вес	Балльная оценка риска	Значение
Общее состояние экономики в следующие 12 месяцев (1 - очень хорошее, 10 - серьезные проблемы)	0.1	9	0.09

Изменение ВВП в сопоставимых ценах (1 - рост более 10 %, 10 - падение более 10 %)	0.05	9	0.45
Ожидаемый рост ВВП в постоянных ценах по сравнению с прошлым годом (1 - значительное ускорение, 10 - резкое падение)	0.05	8	0.40
Рост производства промышленной продукции в следующие 12 месяцев (1 - рост более 10 %, 10 - падение более 10 %)	0.1	9	0.09
Рост капиталовложений в следующие 12 месяцев (1 - рост более 10 %, 10 - падение более 10 %)	0.1	8	0.8
Рост потребительского спроса в следующие 12 месяцев (1 - рост более 10%, 10 - падение более 10%)	0.04	5	0.20
Текущая инфляция (1 - более 5, 10 - более 100 %)	0.05	10	0.5
Динамика инфляции в следующие 12 месяцев (1 - существенное замедление, 10 - резкое ускорение)	0.05	7	0.35
Доступ к зарубежному финансированию (1 - доступно, 10 - крайне тяжело получить)	0.05	8	0.4
Наличие/стоимость рабочей силы (1 - избыток дешевой рабочей силы, 10 - нехватка рабочей силы)	0.05	1	0.05
Квалификация, качество рабочей силы (1 - высокое, 10 - квалифицированная рабочая сила практически отсутствует)	0.05	3	0.15
Монетарная политика (1 - мягкая, 10 - жесткая)	0.05	4	0.2
Фискальная политика (1 - стимулирующая спрос, 10 - жесткая)	0.05	5	0.25
Уровень налогообложения (1 - относительно низкий, 10 - крайне высокий)	0.05	7	0.35
Динамика уровня налогов (1 - будут снижаться, 10 - будут повышаться)	0.05	4	0.2
Развитие нефтегазового комплекса (1 - рост более 10 %, 10 - падение более 10 %)	0.1	6	0.6
ИТОГО	1.00		6.85

Таблица 3

Оценка внешнеэкономического риска в России

Вид риска	Вес	Балльная оценка риска	Значение
Общее состояние платежного баланса с долларовой зоной (1 - хорошее, 10 - серьезные проблемы)	0.1	7	0.07
Торговый баланс с долларовой зоной в следующие 12 месяцев (1 - резко положительный, 10 - резко отрицательный)	0.1	8	0.8
Рост экспорта в долларовую зону в следующие 12 месяцев (1 - рост более 10 %, 10 - падение более 10 %)	0.05	4	0.2
Рост импорта из долларовой зоны в следующие 12	0.05	5	0.25

месяцев (1 - рост более 10 %, 10 - падение более 10 %)			
Общее состояние платежных балансов с рублевой зоной (1 - хорошее, 10 - серьезные проблемы)	0.1	2	0.2
Торговый баланс с рублевой зоной в следующие 12 месяцев (1 - резко положительный, 10 - резко отрицательный)	0.1	2	0.2
Рост экспорта в рублевую зону в следующие 12 месяцев (1 - рост более 10%, 10 - падение более 10%)	0.05	6	0.3
Рост импорта из рублевой зоны в следующие 12 месяцев (1 - рост более 10%, 10 - падение более 10%)	0.05	3	0.15
Официальные ограничения в движении капитала (1 - свободные перемещения, 10 - перемещения запрещены)	0.05	6	0.3
Динамика ограничений на торговлю с долларовой зоной в следующие 12 месяцев (1 - существенно упрощается, 10 - значительно затрудняется)	0.05	5	0.25
Динамика ограничений на торговлю с рублевой зоной в следующие 12 месяцев (1 - существенно упрощается, 10 - значительно затрудняется)	0.05	6	0.3
Динамика обменного курса рубля в следующие 12 месяцев (1 - рост более 20 %, 10 - падение более 20%)	0.1	8	0.8
Изменение мировых цен на нефть (1 - рост более 20 %, 10 - снижение более 20 %)	0.1	5	0.5
ИТОГО	1.00		5.20

Если средний балл лежит в пределах от 1 до 4, соответствующий риск рассматривается как низкий, значения от 7.01 до 10 рассматриваются как признак высокой степени риска, в противном случае степень риска оценивается как средняя.

Однако переход от балльных оценок к количественной оценке премии за страновой риск производится обычно экспертно (см. ниже).

Размер премии за страновой риск снижается в условиях предоставления проекту федеральной (и в меньшей степени — региональной) поддержки, а также, когда проект реализуется на условиях соглашения о разделе продукции.

При оценке народнохозяйственной и бюджетной эффективности проекта страновой риск не учитывается. В расчетах общественной и коммерческой эффективности проекта “в целом” страновой риск учитывается только по проектам, осуществляемым за рубежом или с иностранным участием. В расчетах эффективности участия предприятий в проекте и эффективности инвестирования в акции предприятия учет странового риска необходим.

2. Риск ненадежности участников проекта обычно усматривается в возможности непредвиденного прекращения реализации проекта, обусловленного:

- нецелевым расходованием средств, предназначенных для инвестирования в данный проект или для создания финансовых резервов, необходимых для реализации проекта;
- финансовой неустойчивостью фирмы, реализующей проект (недостаточное обеспечение оборота собственными оборотными средствами, недостаточное покрытие краткосрочной задолженности оборотом, отсутствие достаточных активов для имущественного обеспечения кредитов и т.п.);

- недобросовестностью, неплатежеспособностью, юридической недееспособностью других участников проекта (например, строительных организаций, поставщиков сырья или потребителей продукции), их ликвидацией или банкротством. Этот риск наиболее существенен по отношению к малым предприятиям.

Размер премии за такой риск определяется каждым конкретным участником проекта с учетом его функций, обязательств перед другими участниками и обязательств других участников перед ним. Обычно эта премия составляет не более 75 % от безрисковой нормы дисконта, однако ее величина существенно зависит от того, насколько детально проработан организационно-экономический механизм реализации проекта, насколько учтены в нем опасения участников проекта. В частности, независимо от характера проекта, размер премии:

- уменьшается, если участники предоставляют имущественные гарантии выполнения своих обязательств;
- увеличивается, если данный участник не располагает проверенной информацией о платежеспособности и надежности других участников проекта (будущих покупателей продукции данного участника, других инвесторов и т.д.).

3. Риск неполучения предусмотренных проектом доходов (“несистематический” риск) обусловлен прежде всего техническими, технологическими и организационными решениями проекта, а также случайными колебаниями объемов производства и цен на продукцию и ресурсы. Премия за такой риск определяется с учетом технической и финансовой реализуемости проекта, детальности проработки проектных решений, наличия необходимого научного и опытно-конструкторского задела и представительности маркетинговых исследований.

Вопрос о конкретных значениях премии за “несистематический” риск для различных отраслей промышленности и различных типов инвестиционных проектов пока остается открытым. В конкретных расчетах обычно обращают внимание прежде всего на новизну используемой техники или технологии и степень изученности каких-либо процессов или явлений (от спроса на продукцию до запасов полезных ископаемых).

Таблица 4

Влияние отдельных факторов на величину премии за риск

Факторы и их градации	Прирост премии за риск, %
1. Необходимость проведения НИОКР с заранее неизвестными результатами силами специализированных научно-исследовательских и/или проектных организаций:	
• продолжительность НИОКР менее 1 года	3—6
• продолжительность НИОКР свыше 1 года:	
а) НИОКР выполняется силами одной специализированной организации	7—15
б) НИОКР носит комплексный характер и выполняется силами нескольких специализированных организаций	11—20
2. Новизна применяемой технологии:	
• традиционная технология	0
• новая технология, требующая применения ресурсов, имеющихся на	2—4

свободном рынке	
<ul style="list-style-type: none"> новая технология, требующая, в отличие от существующей, применения монополизированных ресурсов 	5—10
<ul style="list-style-type: none"> новая технология, исключая, в отличие от существующей, применение монополизированных ресурсов 	1—3
3. Неопределенность спроса и цен на производимую продукцию:	
<ul style="list-style-type: none"> существующую новую 	0—5 5—10
4. Нестабильность (цикличность) спроса на продукцию	0—3
5. Неопределенность внешней среды при реализации проекта (горно-геологические, климатические и иные природные условия, агрессивность внешней среды и т.п.)	0—5
6. Неопределенность процесса освоения применяемой техники или технологии	0—3

Если отсутствуют специальные соображения относительно рисков данного конкретного проекта или в данной отрасли хозяйства, премию за риск рекомендуется определять пофакторным расчетом, суммируя влияние учитываемых факторов в соответствии с табл. 7.

В то же время нельзя не отметить попытки максимально упростить расчеты премии за риск, связав ее значение с какой-то сравнительно простой классификацией проектов. Приведем две рекомендации подобного рода.

В [1] премию за риск предложено устанавливать в зависимости, в основном, от целей инвестирования (табл.7). Как видно из таблицы, принципы классификации инвестиций здесь не очень понятны, а страновой риск и риск ненадежности участников проекта практически не учтены.

Таблица 5

ПРЕМИЯ ЗА РИСК УСТАНАВЛИВАЕТСЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЦЕЛЕЙ ИНВЕСТИРОВАНИЯ

Группа инвестиций	Премия за риск, %
Новые машины, оборудование, транспортные средства и др., которые будут выполнять в основном те же функции, что и старое оборудование, которое заменяется	0
Новые машины и оборудование, которые заменяют старое оборудование, но являются технологически более совершенными, требуют более высокой квалификации работников, других производственных подходов и т.п.	3
Новые мощности, которые замещают старые мощности, новые заводы на том же или другом месте	6
Новые мощности или связанное оборудование, с помощью которых будут производиться или продаваться те продукты, которые уже производились	5

Новые мощности или машины для производства или продажи производственных линий, которые тесно связаны с существующими производственными линиями	8
Новые мощности, или машины, или поглощение (приобретение) других фирм для производства или продажи производственных линий, которые не связаны с первоначальной деятельностью компании	15
Прикладные НИР, направленные на определенные специфические цели	10
Фундаментальные исследования, цели которых могут быть пока точно не определены и результат точно не известен	20

Таблица 6

ПРЕМИЯ ЗА РИСК СВЯЗАНА С “ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ” НАПРАВЛЕННОСТЬЮ ИНВЕСТИЦИЙ

Величина риска	Пример цели проекта	Поправка на риск, %
Низкий	вложения при интенсификации производства на базе освоенной техники	3-5
Средний	увеличение объема продаж существующей продукции	8-10
Высокий	производство и продвижение на рынок нового продукта	13-15
Очень высокий	вложения в исследования и инновации	18-20

Та же идея прослеживается и в нормативном документе [2], где премия за риск при оценке *бюджетной эффективности* связывается с “технологической” направленностью инвестиций (табл. 1). Очевидно, что здесь в величину премии за риск заложены конкретные уровни странового риска и риска ненадежности участников проекта на момент разработки документа.

Для предварительных расчетов такая таблица годится, однако не учитывает, в отличие от табл. 4, специфики многих видов проектов.

Бета-метод

Применение бета-метода базируется на иной классификации связанных с проектом рисков [3]. А именно, все они подразделяются на *риск непредвиденного прекращения проекта* (например, из-за банкротства, неплатежеспособности, бесперспективности геологического объекта) и *вариационный риск*, обуславливающий изменчивость доходности проекта на протяжении периода его реализации. Последний, в свою очередь, подразделяется на систематический и несистематический.

Систематический риск связан с общерыночными колебаниями цен на ресурсы и доходности финансовых инструментов, **несистематический** — отражает изменчивость доходности данного проекта (или ценной бумаги, выпущенной для финансирования проекта). В классическом бета-методе учитывается только вариационный систематический риск. Норма дисконта E , учитывающая этот риск, рассчитывается по модели оценки капитальных активов (Capital Assets Prices Model, CAPM, см. [4, 5, 6]):

$$E = E_0 + \beta(R - E_0), \quad (1)$$

где

I_0^* — доходность безрисковых инвестиций;

R — среднерыночная доходность (доходность инвестиций в “среднерыночный” пакет акций, имеющий ту же структуру, что и вся совокупность обращающихся на рынке акций);

β — коэффициент, отражающий относительную рискованность данного проекта по сравнению с инвестированием в среднерыночный пакет акций. Обычно $0 \leq \beta \leq 2$.

При использовании этого метода необходимо иметь в виду следующие обстоятельства.

1. Под доходностью ценной бумаги здесь понимается отношение ожидаемого годового дохода по этой бумаге к ее рыночной стоимости.

2. Поскольку инфляционное изменение цен учитывается в расчетах эффективности путем дефлирования всех цен, то используемые в данном методе показатели доходности должны быть реальными (дефлированными), а не номинальными.

3. Среднерыночная доходность, хотя и используется в приведенной формуле, должна рассматриваться как известная абстракция — полная информация о доходности всех обращающихся на рынке акций обычно отсутствует. Поэтому на практике этот показатель рассчитывают по ограниченному числу представительных ценных бумаг, например, по акциям “голубых фишек”.

4. Установить коэффициент β для конкретного проекта, точно следуя данному выше определению, ни теоретически, ни практически невозможно — он зависит от непредсказуемого поведения участников финансового рынка в течение всего периода реализации проекта и от неизвестной реакции (реальных или потенциальных) акционеров на дивидендную политику фирмы, даже если последняя определена в проектных материалах. Поэтому обычно бета-коэффициенты устанавливаются “по аналогии”.

Оценка β для действующего предприятия, производящего аналогичную продукцию, производится в два этапа.

На первом этапе выбирается анализируемый период и собираются имеющиеся данные о доходности акций предприятия-аналога и о среднерыночной доходности на отдельные даты в этом периоде. Для m -го наблюдения эти показатели обозначим через d_m и R_m . При увеличении объема такой информации расчеты становятся более точными, однако если при этом анализируемый период “расширяется в прошлое”, то получаемые значения β с меньшей долей уверенности можно будет распространить на перспективу.

На втором этапе по величинам d_m и R_m вначале рассчитываются соответствующие средние (d_{cp} и R_{cp}), а затем вычисляется β :

$$\beta = \frac{\sum_m (d_m - d_{cp})(R_m - R_{cp})}{\sum_m (R_m - R_{cp})^2} \quad . (2)$$

Подобные коэффициенты (исторические бета-коэффициенты, historical betas) для различных предприятий и групп предприятий рассчитываются многими специалистами и агентствами и часто публикуются в прессе.

В [6] предложено применительно к российским условиям оценивать бета-коэффициенты совершенно иначе, не используя данных не развитого в России фондового рынка:

$$\beta = \frac{\sigma_a + \sigma_p}{\sigma_m},$$

где σ_a , σ_p , σ_m — среднеквадратичные отклонения месячных индексов в соответствии с ценами на производимую продукцию, на основные потребляемые ресурсы и общих индексов инфляции от средних за предыдущий год значений этих индексов.

Такой метод представляется некорректным, ибо не отвечает идеологии бета-метода ни по форме, ни по существу. Во-первых, бета-коэффициент определяется колебаниями доходности, а данная формула учитывает колебания затрат и результатов отдельно, исчисляя их к тому же от среднего уровня за *предыдущий год*, а не за *анализируемый период*. Во-вторых, величина отражает корреляцию между доходностями акций предприятия и среднерыночной, что в приведенной формуле не проявляется. Наконец, знаменателем выступает не среднеквадратичное отклонение, а квадрат его, так что “размерности” показателей в этих формулах не сходятся. Частично эти недостатки можно исправить, подставляя в формулу вместо d_m отношение индексов цен на потребляемые ресурсы и производимую по проекту продукцию, а вместо R_m — индексы инфляции. Далее эта модификация бета-метода не будет рассматриваться.

Необходимо отметить ряд важных особенностей бета-метода, которые необходимо учитывать при попытках его применения.

1. Этот метод исходит из принципиально иной трактовки понятия риска, резко отличающейся от принятой в проектной практике. А именно, здесь риск связывается с любыми, положительными или отрицательными отклонениями доходности проекта от средней. Тем самым, если оценивать эффективность проекта, ориентируясь только на один, базисный сценарий его реализации (а именно тогда и применяется бета-метод), то в этом сценарии должны быть предусмотрены средние значения всех показателей.

Между тем, при формировании базисного сценария обычно исходят не из средних, а из умеренно пессимистических значений параметров проекта. Поэтому при применении бета-метода все технико-экономические параметры проекта, включая и цены, должны быть скорректированы в сторону улучшения. Казалось бы, перейти от проектных показателей к средним несложно, однако это не всегда так. Во-первых, при таком переходе изменятся все варианты проекта, в связи с чем предпочтительность базисного варианта может быть поставлена под вопрос. Во-вторых, возникнут проблемы с формированием проектов, ориентированных на “страхование” предприятия от неблагоприятных изменений экономического окружения. Например, исказится оценка эффективности проекта, предусматривающего создание больших запасов сырья в предвидении возможного повышения цен на него, если “в среднем” цены будут снижаться.

2. Даже если предприятие-аналог и проектируемое выпускают сходную продукцию, на цену их акций влияют и другие факторы: структура капитала, дивидендная политика, степень диверсификации производства и т.д. Имеет значение и то обстоятельство, что взаимоотношения с государством у проектируемого предприятия и предприятия-аналога могут быть различными.

Поэтому некритическое распространение значения β на другие предприятия чревато...

3. Если связать риск проекта с колебаниями доходности акций предприятия, то ЧДД отразит оценку проекта не с точки зрения предприятия, а с точки зрения его акционеров. Между тем, оценка эффективности участия предприятия в проекте и оценка эффективности проекта для акционеров этого предприятия — это два разных расчета, в которых используются разные нормы дисконта, и бета-метод скорее подходит для второго, а не для первого.

4. В “чистом виде” бета-метод учитывает только один тип рисков. Казалось бы, в формулу можно внести поправки на другие виды рисков (например, учесть вероятность “катастроф”, см. ниже пример 2). Однако учесть вариационные несистематические риски так не удастся. Дело в том, что их перечень при бета-методе не задается и остается только гадать, учтен или не учтен этим методом какой-то конкретный вид рисков. Так, неясно, учитывается ли риск серьезного отказа основного технологического оборудования. С одной стороны, такой отказ — вещь сугубо индивидуальная, относящаяся именно к данному проекту. С другой стороны, на предприятии-аналоге тоже есть аналогичное оборудование и отказы его, вроде бы, должны были быть учтены в β .

Таблица 7

Методы установления бета-коэффициентов, опирающиеся на экспертные оценки

Фактор риска	Всего	Степень риска								
		1. низкая			2. средняя			3. высокая		
		класс риска								
		1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3
Соответствующее значение β		0	0,25	0,5	0,75	1,0	1,25	1,5	1,75	2,0
Общэкономические факторы (см.табл.1 - 3)										
• социально-политический риск								x		
• внутриэкономический риск							x			
• внешнеэкономический риск						x				
Отраслевые факторы										
• циклический характер					x					
• стадия развития			x							
• конкуренция							x			
• регулирование								x		
• препятствия к вхождению в рынок							x			
Факторы риска на уровне фирмы										
• ликвидность								x		
• стабильность дохода							x			
• финансовый рычаг								x		

• операционный рычаг						x				
• доля на рынке						x				
• диверсификация клиентуры										x
• диверсификация продукции							x			
• диверсификация по территории										x
• технологический уровень						x				
Риск несогласованности интересов										
Возможность проведения политики в ущерб интересам держателей ценных бумаг фирмы									x	
Итого количество наблюдений	17	0	1	0	1	4	5	4	1	2
Расчет средневзвешенного β	23,0	0	0,25	0	0,75	4	6,25	6	1,75	4

Однако в отличие от предприятия-аналога, проект может предусматривать применение нового оборудования с иными показателями надежности, значит для этого проекта надо дополнительно учесть только разницу в надежности оборудования по проектируемому предприятию и предприятию-аналогу. Аналогично по проектам добычи минерального сырья в величине β надо отразить лишь разницу в степени изученности соответствующих месторождений.

Если учесть указанные обстоятельства, задача установления β по аналогии становится весьма затруднительной. Еще хуже, когда проект предусматривает выпуск какой-то новой продукции, отсутствующей на рынке — здесь аналогов просто нет, хотя есть предприятия из того же сектора экономики. Но тогда сторонникам бета-метода придется, например, базировать оценку эффективности проектов внедрения новых систем связи на показателях действующих телефонных станций, что, по нашему мнению, было бы ошибочно.

Чтобы избежать подобных трудностей, нужны иные методы установления бета-коэффициентов.

Один из них, в большей степени опирающийся на экспертные оценки, приведен в [3]. Порядок расчета этим методом ясен из табл. 1.

Таким образом, в соответствии с таблицей, $\beta = 23/17 = 1,28$.

Выше говорилось о бета-методе “в чистом виде”. Между тем, он может быть модифицирован и тем самым лучше приспособлен к оценке эффективности инвестиционных проектов. Одна из таких модификаций предложена Дженсенем:

$$\dot{I} = \dot{I}_0 + A(R - \dot{I}_0) + \alpha + \varepsilon, \quad (3)$$

где

α — часть рискованной премии, зависящая от рейтинга, репутации фирмы и отражающая невариационный риск, а также квалификацию менеджеров инвестиционного портфеля,

$\hat{\epsilon}$ — часть рискованной премии, не обусловленная общерыночными тенденциями и отражающая вариационный несистематический риск.

В этом случае проблема сводится к оценке двух последних параметров формулы, для чего могут быть использованы рекомендации пофакторного подхода. Кстати, уместно обратить внимание на то, что в модификации Дженсена бета-метод сближается с пофакторным. Это позволяет часть премии за риск, связанную с вариационным систематическим риском, рассчитывать бета-методом (если удастся надежно установить $\hat{\beta}$), а все остальное — пофакторным методом.

Другая модификация бета-метода предложена Хамадой в [7] (цитировано по [4]). Здесь показано, что бета-коэффициент зависит от ставки p налога на прибыль и соотношения d заемного и собственного капитала, характеризующего одновременно и финансовую устойчивость фирмы, и связанный с этим финансовый риск. С учетом этого обстоятельства формула принимает вид:

$$\hat{r} = \hat{r}_0 + \hat{\beta}(R - \hat{r}_0) [1 + d(1 - \pi)]. \quad (4)$$

Входящий сюда параметр $\hat{\beta}$ аналогичен β , но относится теперь к фирмам, не использующим заемных средств. При оценке его по данным предприятия-аналога для последнего вначале находят “обычный” бета-коэффициент, который затем делят на $[1 + d(1 - \pi)]$. Полученное значение $\hat{\beta}$ можно распространить на проектируемое предприятие, используя формулу и проектируемое значение d .

В то же время неясно, можно ли использовать формулу Хамады в ситуациях, когда d меняется в ходе реализации проекта, для установления дифференцированных по шагам норм дисконта.

3. СРЕДНЕВЗВЕШЕННАЯ СТОИМОСТЬ КАПИТАЛА

Совершенно другой подход к установлению нормы дисконта с учетом риска положен в основу метода средневзвешенной стоимости капитала (Weighted Average Cost of Capital, WACC [4, 8, 9, 10, 11, 12]). Соответствующая расчетная формула, учитывающая особенности российской системы налогообложения, предложена в [11]:

$$E_{WACC} = r_c g_c + \left(1 - \tau \max \left[\frac{k}{r_c}, 1 \right] \right) r_z g_z, \quad (5)$$

где

r_c — стоимость собственного капитала — требуемая отдача на обыкновенные акции. Методы ее оценки изложены в [4, 9, 13, 14];

r_z — стоимость заемного капитала (ставка процента по займу),

$\hat{\beta}$, g_z — доли собственного и заемного капитала в общем капитале проекта,

τ — ставка налога на прибыль,

k — ставка процента, в пределах которого проценты по займу могут вычитаться из налогооблагаемой прибыли (ставка ЦБ РФ +3%).

Не вдаваясь в дискуссию по поводу обоснования этой формулы, оценим ее с точки зрения возможностей практического использования.

1. Представляется, что в той или иной модификации данный метод применим к небольшим проектам, реализуемым на действующих предприятиях. При этом все входящие в формулу параметры должны задаваться в исходной информации. Обычно при этом используются последние фактические данные о фирме, а получаемая норма дисконта распространяется на весь период реализации проекта. Но такой способ не годится для российских условий, когда ставки процента за кредит имеют явную тенденцию к снижению, и закладывать в расчет на длительную перспективу нынешние высокие ставки было бы ошибочно даже в ситуации, когда фирма поддерживает примерно стабильную структуру капитала (но каждый год наращивает и собственные средства, и заемные, беря займы под все более низкие проценты).

2. Применительно к сравнительно крупным проектам, реализуемым на действующих предприятиях, метод допускает два варианта.

Первый вариант не предусматривает никаких изменений в формуле и отражает в норме дисконта риск, связанный с деятельностью фирмы в целом, а не риск, относящийся к данному проекту. Это может рассматриваться как недостаток метода.

При *втором варианте* в формулу подставляется структура капитала (веса g_c и g_z), относящаяся не к фирме, а к рассматриваемому проекту (обычно в ходе реализации проекта структура капитала по нему меняется довольно сильно в сторону снижения доли заемного капитала так, что в среднем по всем проектам, реализуемым фирмой, структура капитала поддерживается все время на рациональном уровне). В отличие от первого, второй вариант приводит к дифференцированной по шагам норме дисконта. По нашему мнению, такой способ использовать недопустимо, что подтверждается следующим предельно условным простым примером.

Пример 1. Стоимость собственного капитала фирмы — $r_c = 18\%$. Фирма оценивает проект, предусматривающий осуществление в году 0 инвестиций в объеме 170. Однако фирма может вложить в проект только 90, в связи с чем предусматривается использование кредита в размере 80 под 13% годовых. Учитывая соотношение собственного и заемного капитала, при ставке налога на прибыль 35% и $k = 11\%$ получаем норму дисконта:

$$E = \{90 \times 18 + 80 \times 13 \times (1 - 0,35 \times 11/18)\} / 170 = 14,22\%$$

С учетом платежей по кредиту рассчитаны денежные поступления по проекту. Оказалось, что проект обеспечивает ежегодные поступления в размере 130, начиная с года 1 в течение неограниченного срока. Поэтому для данного проекта $ЧДД = -170 + 130/0,1422 = 744,2$.

Однако более тщательная экспертиза проекта показала, что его технические решения можно **улучшить!** После соответствующей корректировки выяснилось, что объем инвестиций может быть сокращен до 150. Соответственно потребность в заемных средствах уменьшилась и стала равной 60. Изменились и денежные поступления — оказалось, что теперь они выросли и составляют 132 ежегодно в течение неограниченного срока. В этой связи появилась необходимость пересчитать ЧДД проекта. Для этого вначале рассчитана новая норма дисконта методом WACC:

$$E = \{90 \times 18 + 60 \times 13 \times (1 - 0,35 \times 11/18)\} / 150 = 14,79\%$$

После этого рассчитывается новое значение ЧДД:

$$ЧДД = -150 + 132/0,1479 = 735,9.$$

Итак, **улучшив** проект по всем основным показателям, мы получили **меньшее** значение ЧДД (в нормальных условиях такой вариант проекта надо было бы отклонить). Единственной причиной, по которой это произошло, является просчет в определении нормы дисконта.

3. В отношении фирм, создание которых предусматривается проектом, применимость данного метода сомнительна. Основная причина этого — такой фирмы нет, а стало быть, интересы ее акционеров и менеджеров пока не согласованы. В этой связи дивидендная политика фирмы, необходимая для оценки стоимости собственного капитала, отсутствует и должна выработываться в ходе реализации проекта, а не в ходе его оценки. Чисто теоретически, на стадии оценки проекта могут быть рассмотрены и разные варианты дивидендной политики, каждому из которых будет отвечать своя норма дисконта. Однако неясно, насколько корректно сравнивать такие варианты, используя для каждого свою норму дисконта, к тому же — в условиях, когда отсутствует какая-либо информация о том, как акции предприятия, чью перспективную доходность проектировщики могут оценить, будут котироваться на рынке (который вовсе не обязан доверять расчетам проектировщиков).

4. Нелинейность системы налогообложения не позволяет связать с платежами по займам какую-то налоговую льготу. Дело в том, что уменьшение суммы налога на прибыль в общем случае определяется в зависимости от всей совокупности доходов и расходов и не может быть отнесено на какой-то отдельный вид платежей. Так, в условиях, когда кредитная ставка превышает установленный предел (ставку ЦБ РФ+3%), небольшое увеличение ставки не изменит льготы по налогу. При этом выплаты по процентам вырастут пропорционально ставке, без ее понижения на размер “налогового зонтика”. Указанное обстоятельство (невозможность пофакторного разбиения налоговых платежей) носит совершенно общий характер и не позволяет прямо связать ставку налога на прибыль с нормой дисконта. Та же причина не позволяет оценить, например, эффективность лизинга, сопоставляя платежи при лизинге и кредите с учетом “экономии на налогах”.

5. Исходным для метода WACC является предположение, что стоимость собственного капитала полностью характеризует риск. Однако фактические показатели существующей фирмы в принципе не могут отражать риск, который связан с конкретным проектом, о котором неизвестно даже, будет он реализован или нет. Если же речь идет о прогнозе доходности акций фирмы, то такой прогноз возможен и нужен, он может учесть риски намечаемых к реализации проектов, однако только в вероятностных категориях (например, в лучшем случае можно сказать, что с такой-то вероятностью стоимость собственного капитала фирмы будет такой-то, с другой вероятностью — такой-то и т.д.). Но при этом и рассчитанная методом WACC норма дисконта тоже станет случайной величиной. Как использовать в расчетах случайную норму дисконта и нужно ли это делать, не ясно, во всяком случае этот вопрос в литературе не исследовался и соответствующие практические рекомендации отсутствуют (ясно только, что в таких случаях нельзя закладывать в расчет математическое ожидание случайной нормы дисконта). Если же рассматривать доходность собственного капитала как детерминированную величину, то становится неясным, как в ней отражены доходы и расходы, которые толи будут, толи нет. С этих позиций остается только доверять авторам метода, что полученные с его помощью оценки дадут более высокие нормы дисконта для более рискованных проектов и небольшие нормы — для проектов, реализация которых не сопряжена со сколько-нибудь серьезным риском.

6. Отметим в заключение, что некоторые авторы просто не рекомендуют применять метод WACC для оценки всех инвестиций (см., напр. [9, стр.51]).

4. ИНЫЕ АСПЕКТЫ ПРОБЛЕМЫ

Помимо изложенных, для установления нормы дисконта могут быть применены иные методы. Одним из них является метод скорректированной текущей стоимости (Adjusted Present Value, APV). Собственно говоря, при этом методе меняется не норма дисконта, а способ определения интегрального эффекта (ЧДД) проекта. Соответствующий расчет производится в два этапа. Вначале рассчитываются денежные потоки по проекту в условиях, когда его финансирование

осуществляется полностью за счет собственных средств. Эти потоки дисконтируются по норме дисконта, которая отвечает отсутствию заемного капитала. Затем рассчитывается изменение денежного потока, обусловленное привлечением заемного капитала (в том числе — экономия на налогах), и этот дополнительный поток дисконтируется с использованием процентной ставки по займам (без корректировки на “налоговый зонтик”). Не останавливаясь на обосновании этого метода, отметим лишь, что он резко выделяется именно этим обстоятельством — деньги, используемые в проекте, которые до сих пор рассматривались как “однородные”, предложено разделить и каждый вид денежных потоков дисконтировать по своей норме, стало быть, признав их неравноценность. Но тогда деньги нельзя рассматривать как универсальную единицу измерения затрат и результатов проекта, а все результаты расчетов эффективности становятся неопределенными (скажем, в каких рублях — собственных или заемных — оценивается теперь ЧДД проекта? какой проект лучше — дающий через год экономию 100 собственных рублей или 150 заемных? какие затраты окупаются за срок окупаемости — затраты собственных средств или затраты заемных? и т.п.). Кроме того, естественно, что, встав на этот путь, можно развивать его и дальше, деля заемные средства по условиям займа, а собственные — по натурально-вещественному представлению (здания, машины и т.п.) или по финансовым инструментам, в которых они выступают (облигации, обыкновенные акции, привилегированные акции). Во что превратится при этом расчет эффективности проекта, нетрудно представить.

При установлении премии за риск важно учесть и следующее обстоятельство. В условиях несовершенного предвидения (неполной информации о будущем) долгосрочные реальные процентные ставки обычно выше, чем краткосрочные. Поэтому премия за риск для более отдаленных лет должна быть выше. С другой стороны, связанный с проектом риск высок, пока проектируемый объект не введен в эксплуатацию, однако после его освоения риск неполучения запрогнозированных доходов снижается. Это означает, что размеры премии за риск должны меняться по годам реализации проекта, повышаясь в долгосрочной перспективе и снижаясь — в среднесрочной. Подробнее вопрос учета факторов неопределенности при установлении нормы дисконта будет рассмотрен ниже.

5. ДИСКОНТИРОВАНИЕ В УСЛОВИЯХ ВЕРОЯТНОСТНОЙ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ

Выше мы указывали, что наличие риска в определенных случаях может быть учтено путем увеличения нормы дисконта на величину соответствующей “премии за риск”, и даже привели некоторые рекомендации по установлению этой премии. Между тем, теоретическая правомерность такого приема не очевидна. И вопрос здесь не в том, можно ли факторы риска учитывать, корректируя норму дисконта, а в том, можно ли влияние этих факторов *отделить* от факторов “обычной” рыночной конъюнктуры или от предпочтений субъекта о неравноценности одновременных эффектов. Другими словами, не очевидно, почему безрисковая норма дисконта должна определяться одними факторами, премия за риск — совсем другими, а совокупное влияние этих факторов должно выражаться в суммировании безрисковой нормы и премии за риск, а не, скажем, путем умножения нормы дисконта на коэффициент риска или путем возведения ее в какую-то степень, зависящую от степени риска. Тот факт, что “все так делают” или “об этом написано во всех учебниках”, не является обоснованием по ряду причин:

- инвесторы, принимающие решения, не всегда объясняют научным работникам, почему они поступили так или иначе. К тому же не все их решения исходят только из критерия максимизации ЧДД;
- конкретные инструкции, которыми руководствуются банки, страховые компании и иные финансовые структуры при оценке и учете риска, связанного с реализацией конкретных проектов, составляют довольно тщательно охраняемую коммерческую тайну. Лица, которые занимаются указанными вопросами, обычно являются одними из самых высокооплачиваемых специалистов соответствующих структур и не заинтересованы в распространении своих знаний и опыта;
- авторы учебников высказывают по данному вопросу только свою точку зрения. Обоснования же соответствующих рекомендаций в учебниках обычно не приводятся.

В этой связи покажем на примерах, что влияние стохастичности (вероятностной неопределенности) на норму дисконта в одних случаях действительно сводится к добавлению премии за риск, а в других случаях оказывается значительно более сложным и неоднозначным. При этом ожидаемый интегральный эффект ($F_{инт}$) будет определяться по формуле математического ожидания.

Первый пример показывает, что при определенных условиях риск может быть учтен путем корректировки нормы дисконта.

Пример 2. Процесс функционирования объекта рассматривается как дискретный и начинается с шага (года) 1. Срок службы объекта неограничен. На каждом n -ом шаге объект обеспечивает получение неслучайного годового эффекта F_n . В то же время проект прекращается на некотором шаге, если на этом шаге происходит “катастрофа” (стихийное бедствие, серьезная авария оборудования или появление на рынке более дешевого продукта-заменителя). Вероятность того, что “катастрофа” произойдет на некотором шаге при условии, что ее не было на предыдущих шагах, не зависит от номера шага и равна p .

Для определения ожидаемого интегрального дисконтированного (к году 0) эффекта проведем следующие рассуждения. Вероятность того, что до шага n включительно катастрофы не произошло, равна, очевидно, $p_n = (1 - p)^n$. Если катастрофа произойдет, эффект проекта в году n будет равен F_n , в противном случае проект будет прекращен до конца этого шага, и эффект здесь будет нулевым. Поэтому математическое ожидание эффекта в году n будет равно $F_n p_n = F_n (1 - p)^n$. Дисконтированная (к году 0) сумма этих величин и даст ожидаемый ЧДД проекта:

$$\Phi_{ЧД} = \sum_n \frac{F_n (1 - p)^n}{(1 + E)^n} \quad (6)$$

Вычислять эту сумму не требуется, ибо из формулы видно, что одновременные эффекты F_n , обеспечиваемые “в нормальных условиях” (т.е. при отсутствии катастроф), приводятся к базовому моменту времени с помощью коэффициентов дисконтирования $(1 - p)^n / (1 + E)^n$, которые отличаются от “обычных”. Для того чтобы “обычное” дисконтирование без учета факторов риска и расчет с учетом этих факторов дали один и тот же результат, необходимо, чтобы в качестве нормы дисконта было принято иное значение E_p , такое, что $1 + E_p = (1 + E) / (1 - p)$. Отсюда получаем, что $E_p = (E + p) / (1 - p)$. При малых значениях p эта формула принимает вид $E_p = E + p$, подтверждая, что в данной ситуации **учет риска сводится к увеличению безрисковой нормы дисконта на величину “премии за риск”,** равной (условной) вероятности прекращения проекта в течение года.

Обратим внимание, что такой метод корректен только при соблюдении определенных условий. В иных ситуациях может приводить к ошибочным решениям.

Пример 3. В условиях примера 2 рассматривается второй вариант проекта, где положительный доход года 2 депонируется на 1 год, причем депонирование не связано с риском, а ставка депозита равна норме дисконта E . Рассматривая сценарии, различающиеся моментами “катастроф”, можно легко убедиться, что оба варианта дают один и тот же ЧДД. Однако введение премии за риск показывает мнимую неэффективность депонирования, поскольку ожидаемый ЧДД, рассчитанный по формуле, в первом варианте оказывается больше, чем во втором, на

$$\frac{\Phi_2 (1 - p)^2}{(1 + E)^2} - \frac{(\Phi_2 + E\Phi_2)(1 - p)^3}{(1 + E)^3} = p \frac{\Phi_2 (1 - p)^2}{(1 + E)^2}$$

Вводя премию за риск, инвесторы подразумевают, что она учтет риск неполучения доходов. Однако это не является основанием увеличения нормы дисконта в те годы, когда проект требует расходов.

Рассмотрим, например, инвестиции, осуществляемые обычно в начале проекта. Наиболее существенным здесь является риск удорожания строительно-монтажных работ и оборудования. Чем выше неопределенность проектно-сметной документации, тем больше вероятность возникновения непредвиденных инвестиционных расходов, а, следовательно, тем больше должны оцениваться сами инвестиционные затраты. Иными словами, факторы риска и неопределенности “работают” здесь “в обратную сторону”, снижая, а не повышая оценку инвестиций последующих лет. Поэтому, если и пытаться учесть это корректировкой нормы дисконта, то это надо делать, вводя отрицательную, а не положительную премию за риск. На практике, разумеется, поступают иначе, давая умеренно пессимистическую оценку объема инвестиций (например, используя повышенный резерв на непредвиденные инвестиционные расходы). Но тогда никакой премии за риск вводить уже не требуется.

Аналогично, в начале и в конце срока службы построенных объектов нередко возникают убытки. Вводить в эти годы премию за риск означает придать этим убыткам меньшую значимость, меньшую ценность, тогда как на самом деле необходимо ориентироваться на возможность появления еще больших убытков. Поэтому и здесь необходимо использовать умеренно пессимистические оценки денежных поступлений и расходов, а премию за риск не вводить.

Кроме того, если доходы и расходы по проекту чередуются, введение премии за риск может исказить результаты сравнения проектов.

Пример 4. Безрисковая норма дисконта инвестора составляет 10%. Ему предложен рискованный проект А, начинающийся в году 0, со следующими денежными потоками (по годам): -292; +897; -755; +30; +125. Альтернативный проект Б требует в году 0 инвестиций 292 и дает постоянный гарантированный годовой доход 30 в течение неограниченного срока. При $E = 10\%$ проект Б предпочтительнее: его ЧДД = 8, тогда как у проекта А ЧДД = 7.40. Однако инвестор решает оценить проект А, увеличив норму дисконта до 20%. При этом ЧДД проекта А увеличивается до 8.84, и этот проект становится лучше, чем Б (легко проверить, что ЧДД проекта А будет положительным при всех $E < 60\%$). Мы видим, что в данном случае введение премии за риск привело к отклонению более предпочтительного альтернативного проекта.

Следующий пример показывает, что учет других видов риска путем корректировки нормы дисконта некорректен, а правильное решение состоит в корректировке других параметров проекта.

Пример 5. Видоизменим несколько пример 2. Примем, прежде всего, что “в нормальных условиях” годовые эффекты проекта на всех шагах одинаковы и равны F . Далее, вместо “катастроф” рассмотрим “сбои”, происходящие в каждом году с одной и той же вероятностью p , но не приводящие к прекращению проекта, а вызывающие лишь остановку производства на 1 год. Примем, что на “ликвидацию последствий сбоя” требуются затраты L . Здесь величину ожидаемого ЧДД ($F_{инт}$), дисконтированного к началу проекта, удобнее рассчитать иным методом.

Рассмотрим шаг 1. Если на этом шаге сбоя не будет (а такое произойдет с вероятностью $1 - p$), мы получим эффект, равный F . Если же сбой произойдет (а это случится с вероятностью p), будет получен отрицательный эффект ($-L$). Таким образом, математическое ожидание эффекта на первом шаге оказывается равным $F(1 - p) - Lp$. После этого, т.е. к шагу 2, объект оказывается в том же состоянии, что и в начале функционирования, ибо функционирование объекта на шаге 1 никак не повлияло ни на вероятности последующих сбоев, ни на будущие затраты и доходы. Поэтому ожидаемый ЧДД от последующего функционирования объекта будет точно таким же, как и раньше — $F_{инт}$. Однако теперь этот эффект дисконтирован к шагу 2, а не к шагу 1, так что его надо разделить на $1 + E$. Отсюда получаем: $F_{инт} = F(1 - p) - Lp + F_{инт}/(1 + E)$ и, следовательно,

$$\Phi_{цм} = \frac{\Phi - (\Phi + o)p}{E} .$$

Таким образом, в данной ситуации учет факторов риска сводится к уменьшению годового эффекта на среднее значение потерь от сбоя (затраты на ликвидацию последствий сбоя плюс упущенная выгода). Норма дисконта при этом не меняется!

Разумеется, то же значение ожидаемого ЧДД можно было бы получить, не учитывая потери от сбоев, но разделив норму дисконта на $1 - p(1 + I/F)$, однако такая корректировка выглядит неестественно.

Следующий пример, с некоторыми упрощениями воспроизводящий работу [15], показывает, что даже в том случае, когда учесть риск путем корректировки нормы дисконта можно и удобно, такая корректировка выглядит совсем не так, как это представляется авторам популярных пособий.

Пример 6. Предположим, что инвестиции уже осуществлены и в момент $t = 0$ предприятие начинает функционировать до (неизвестного пока) момента его ликвидации. Нас будет интересовать ЧДД от функционирования предприятия в этом периоде (т.е. без учета прошлых инвестиций). Денежные потоки здесь охарактеризуем интенсивностью (скоростью, плотностью) получения эффекта $f(t)$, так что эффект за малый интервал времени $(t, t+dt)$ составит $f(t)dt$. Будем считать, что интенсивность эффекта в начале эксплуатации (при $t = 0$) известна и равна j , а далее — меняется за счет двух причин: физического износа оборудования и колебаний рыночных цен на продукцию и ресурсы. Примем, что за счет физического износа интенсивность $f(t)$ равномерно уменьшается на b единиц в год. Таким образом, в “нормальных условиях”, т.е. при отсутствии колебаний рыночной конъюнктуры, будет $f(t) = j - bt$, а момент прекращения проекта, когда эффект обратится в нуль, оказывается равным $T = j/b$. Будем считать, что ликвидация объекта не требует никаких затрат и не дает никакого дохода.

При этом ЧДД проекта (при непрерывной норме дисконта r), исчисленный без учета факторов неопределенности, будет равен:

$$\begin{aligned} \Phi_{\text{ЧД}} &= \int_0^T (j - bt) e^{-rt} dt = \\ &= \frac{j}{r} - \frac{b(1 - e^{-rT})}{r^2} = \frac{j}{r} - \frac{b(1 - e^{-rj/b})}{r^2} \end{aligned} \quad (7)$$

Выясним теперь, как изменится эффект при случайных колебаниях рыночной конъюнктуры. Предположим, что инфляции в стране нет или ее влияние устранено путем дефлирования. Тогда средний уровень цен на продукцию и ресурсы можно считать постоянным. В то же время эти цены могут колебаться вокруг своего среднего уровня, что удобно описать случайной добавкой $w(t)$ к интенсивности эффекта: $f(t) = j - bt + w(t)$. Процесс изменения цен и, соответственно, плотности получения эффекта происходит непрерывно, поэтому представим полученное соотношение в дифференциальной форме:

$$df(t) = -bdt + dw(t). \quad (8)$$

Будем считать, что случайные изменения интенсивности эффекта описываются процессом броуновского движения, поэтому за малый промежуток времени dt они в среднем равны нулю, но имеют дисперсию, пропорциональную длительности рассматриваемого промежутка времени, $s^2 dt$. При наличии подобных случайных отклонений эффекта он может обратиться в нуль после или до момента T . Первое нам не особенно страшно, а при более раннем обнулении эффекта полученный доход может “не окупить” осуществленных инвестиций. Итак, в данной ситуации неопределенность выражается в случайных колебаниях интенсивности эффекта, срок функционирования объекта будет случайным, а риск связан с возможным сокращением этого срока против “проектного”. Ожидаемый ЧДД данного проекта при фиксированных значениях b и s

обозначим через $F(j)$. Конкретное выражение для этой функции мы найдем, используя метод предыдущего примера.

Прежде всего, заметим, что $F(0) = 0$ — уже если в начале функционирования объект дает нулевой эффект, то и эксплуатировать его нецелесообразно (тем более, что положительные и отрицательные отклонения эффекта равновероятны).

Пусть $j > 0$. Рассмотрим, что будет с объектом через малый промежуток времени dt . Прежде всего, за этот период будет получен эффект, равный jdt . Кроме того, произойдут “закономерные” и случайные изменения плотности получения эффекта и новое ее значение в соответствии с формулой (8) станет равным $j - bdt + dw$. Если dw известна, мы оказываемся в той же ситуации, что и в момент 0 , с той лишь разницей, что начальным значением плотности эффекта стало $j - bdt + dw$. Но тогда ожидаемый ЧДД от последующей эксплуатации объекта составит $F(j - bdt + dw)$. Правда, этот эффект будет дисконтирован к моменту dt , а не к моменту 0 — это можно исправить, умножив его на коэффициент дисконтирования $e^{-r dt}$. Отсюда, учитывая, что величина dw сама является случайной, вытекает, что математическое ожидание эффекта, полученного за время dt и позднее (до прекращения проекта) равно:

$$\Phi(j) = \mathbf{M} [jdt + e^{-r dt} \Phi(j - bdt + dw)],$$

где символом \mathbf{M} обозначено математическое ожидание.

Предполагая, что функция F дважды дифференцируема, разложим выражение под знаком математического ожидания в ряд Тейлора и ограничимся первыми тремя его членами. Тогда, с точностью до малых более высокого порядка, получим:

$$\Phi(j) = \mathbf{M} [jdt + \Phi(j) - r\Phi(j)dt - b\Phi'(j)dt + \Phi'(j)dw + \frac{1}{2}\Phi''(j)(dw)^2]$$

Заметим теперь, что математическое ожидание dw равно нулю, а математическое ожидание $(dw)^2$ равно $s^2 dt$. Тогда имеем:

$$\Phi(j) = jdt + \Phi(j) - r\Phi(j)dt - b\Phi'(j)dt + (s^2/2)\Phi''(j)dt,$$

так что F удовлетворяет следующему дифференциальному уравнению:

$$(s^2/2)\Phi''(j) - b\Phi'(j) - r\Phi(j) = -j. \quad (9)$$

Это уравнение имеет много решений. Чтобы выбрать из них правильное, заметим, что при отсутствии физического износа и случайных колебаний цен функция F , в соответствии с, будет равна j/r . Это означает, что при неограниченном росте j она будет расти не быстрее, чем j в первой степени. Влияние физического износа и случайных колебаний цен вокруг их среднего значения не изменит характера этого роста. Значит, из всех решений уравнения нам необходимо то, которое удовлетворяет условию $F(0) = 0$ и с ростом j растет не быстрее, чем j в первой степени. Такое решение оказывается единственным и, как можно получить с помощью известных приемов решения дифференциальных уравнений, имеет следующий вид, очень похожий на:

$$\Phi(r) = \frac{A^0}{r} - \frac{b(1 - e^{-\beta T})}{r^2}, \text{ где } A^0 = \frac{2r}{b + \sqrt{b^2 + 2r\sigma^2}}$$

(10)

Мы видим, что влияние случайных колебаний рыночной конъюнктуры свелось к тому, что коэффициент r/b во входящей в формулу экспоненте заменился меньшим коэффициентом b . Тем не менее, выясним, нельзя ли и здесь проводить расчет так, как будто никакой неопределенности нет, т.е. по формуле, а влияние неопределенности учесть, введя премию за риск, т.е. используя другую норму дисконта r_n ? Оказывается, так поступить можно, однако результаты окажутся далекими от ожиданий (разумеется, обычных, а не математических).

Итак, мы хотим подобрать такое r_n , чтобы, подставив его в формулу, получить значение ожидаемого ЧДД, совпадающее с рассчитанным по формуле при безрисковой норме дисконта r . Это требование можно представить уравнением:

$$\frac{A^0}{r_n} - \frac{b(1 - e^{-r_n T})}{r_n^2} = \frac{A^0}{r} - \frac{b(1 - e^{-\beta T})}{r^2}$$

Для упрощения этого уравнения вспомним, что срок службы объекта при отсутствии случайностей составлял T лет и при этом $T = j/b$, так что $b = j/T$. Обозначим, кроме того,

$r \left(\frac{\sigma}{b} \right)^2 = z$, тогда $\sigma^2 = \frac{z}{r} \left(\frac{A^0}{T} \right)^2$. Сделав соответствующие замены и сократив обе части уравнения на j , получим:

$$\frac{1}{r_n} - \frac{1 - e^{-r_n T}}{T r_n^2} = \frac{1}{r} - \frac{1}{T r^2} \left\{ 1 - e^{-\frac{2rT}{1 + \sqrt{1 + 2z}}} \right\}. \quad (11)$$

Таким образом, норма дисконта с учетом риска r_n зависит от безрисковой нормы дисконта r , безрискового срока службы объекта T и безразмерного параметра z , отражающего величину случайных колебаний (волатильность) эффекта. Значения r_n , рассчитанные по формуле (11) при $T = 15$ лет, приведены в табл. 8.

Таблица 8

НОРМА ДИСКОНТА С УЧЕТОМ РИСКА

z	$r = 0.05$	$r = 0.1$	$r = 0.15$
0	0.050	0.100	0.150
0.1	0.034	0.094	0.148
0.2	0.022	0.090	0.146
0.3	0.012	0.086	0.144
0.4	0.003	0.082	0.142

Результат, как видим, получился неожиданный — с ростом разброса эффекта скорректированная норма дисконта r_n **уменьшается!** Более того, это уменьшение (отрицательная премия за риск!) зависит от безрисковой нормы дисконта (при больших r это менее заметно) и к тому же не выражается ни в виде какой-то постоянной добавки к этой норме, ни в виде какого-то

(понижающего) коэффициента к ней. Такой результат, **противоречащий большинству рекомендаций**, разумеется, требует разъяснений. Они не слишком сложны.

Заметим, что влияние случайных изменений рыночной конъюнктуры приводит к тому, что динамика плотности дохода отклоняется от тренда $f(t) = j - bt$ вверх или вниз. Соответственно, увеличиваются или уменьшаются получаемые эффекты и срок службы объекта. При этом величины отклонений в ту и другую сторону в среднем одинаковы, однако увеличение срока службы в большей мере сказывается на величине ожидаемого интегрального эффекта, чем уменьшение.

Данное явление можно объяснить и более строго. Вернемся к детерминированной ситуации, где ЧДД проекта описывается формулой. Правая часть ее является функцией $F(j)$ от начальной интенсивности дохода. Легко видеть, что эта функция вогнута (вторая производная $F''(j)$ положительна). Поэтому, по неравенству Йенсена, математическое ожидание функции будет больше, чем ее значение при среднем значении аргумента: $M[F(j)] > F(M[j])$. Это означает, что если в некоторый момент времени к плотности дохода j сделана случайная добавка с нулевым средним, то математическое ожидание ЧДД возрастет. Более того, оно будет возрастать тем больше, чем больше дисперсия сделанной случайной добавки. Очевидно, что то же самое будет и в ситуации, когда j будет случайно меняться не один раз в начале функционирования объекта, а несколько раз или вообще непрерывно. Но именно так колеблется j в данном примере. Таким образом, эти колебания увеличивают, а не уменьшают ожидаемый ЧДД проекта и, чтобы компенсировать такое увеличение, норму дисконта приходится уменьшать по сравнению с безрисковым значением. Тот же результат можно получить, описывая случайный характер доходов и расходов другими вероятностными моделями.

Обратим внимание также на то обстоятельство, что рекомендации по увеличению безрисковой нормы дисконта на величину премии за риск базируются на двух предположениях:

- расчет эффективности проводится не для всех возможных сценариев (условий) реализации проекта с учетом, скажем, их вероятностей, а только для одного — базисного — сценария;
- эффект проекта в базисном сценарии рассматривается как “средний” (близкий к математическому ожиданию), риск же состоит в случайных отклонениях эффекта от среднего значения **в обе стороны**.

Но, если первая предпосылка обычно оправдана, то вторая противоречит нашему пониманию риска. Более того, проекты, ориентированные на средние значения параметров, обычно встречают большие возражения или вообще отклоняются при банковской или государственной экспертизе. Более правильным считается исходить из **умеренно пессимистических** значений параметров. Однако *при таких значениях параметров проекта премия за риск может стать отрицательной, ибо она должна отразить вероятность не только дополнительных убытков, но и бо́льшую вероятность дополнительных доходов*.

Итак, мы приходим к выводу, что **влияние факторов риска, носящих вероятностный характер, отнюдь не всегда может быть отражено включением в норму дисконта премии за риск и даже там, где такое включение оправдано, оно может привести не к увеличению, а к уменьшению нормы дисконта. Правильнее и удобнее для проектировщиков оценивать проект при безрисковой норме дисконта, ориентируясь либо на умеренно пессимистические значения параметров проекта, либо, что еще лучше — рассматривая различные возможные сценарии его реализации.**

В то же время, часто встречающееся в литературе утверждение о необходимости увеличения нормы дисконта в связи со случайными колебаниями доходов имеет под собой определенные основания. А именно, если проект предусматривает использование кредита, то случайные колебания доходов могут привести к несвоевременному погашению кредита или даже к невозможности его полного погашения. Поэтому кредитор усмотрит риск в кредитовании подобного проекта. Однако этот риск, а он действительно существует, учитывается обычно при

установлении кредитной ставки. Между тем, платежи по кредиту, какими бы они ни были, входят в состав расходов заемщика и их одновременность должна учитываться им при оценке эффективности проекта с использованием своей нормы дисконта, которая вовсе не обязана совпадать с кредитной ставкой (более того, известно много проектов, которые оказывались эффективными даже при использовании кредита под процент, превышающий норму дисконта). Таким образом, риск невозвращения займов должен учитываться кредитором, а не заемщиком, и на норму дисконта последнего влиять не должен (она корреспондируется, скорее, с депозитными, а не кредитными ставками).

Автор приносит свою благодарность В.И. Аркину, П.Л. Виленскому, В.Н. Лившицу и А.Д. Сластникову, участвовавшим в обсуждении данной проблемы.

1. Литература

1. Clarc J., Hinderlang T., Pritchard R. Capital Budgeting. Planning and Control of Capital Expenditures. — Prentice-Hall, 1979.
2. Положение об оценке эффективности инвестиционных проектов при размещении на конкурсной основе централизованных инвестиционных ресурсов Бюджета развития Российской Федерации. // Утверждено постановлением Правительства РФ от 22 ноября 1997 г. №1470.
3. Лимитовский М.А. Основы оценки инвестиционных и финансовых решений. - М.: ДеКА, 1996.
4. Ван Хорн Дж.К. Основы управления финансами. — М.: Финансы и статистика, 1996.
5. Sharpe W.F. Capital Assets Prices: a Theory of Market Equilibrium Under Condition of Risk // Journal of Finance, September 1964.
6. Валдайцев С.В. Оценка бизнеса и инноваций. — М.: Филинь, 1997.
7. Hamada R.S. Portfolio Analysis. Market Equilibrium and Corporation Finance // Journal of Finance, vol.24, March 1969.
8. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов и их отбору для финансирования / Официальное издание. — М.: НПКВЦ “Теринвест”, 1994.
9. Бирман Г., Шмидт С. Экономический анализ инвестиционных проектов. -М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 1997.
10. Myers S.C. Interactions of Corporate Financing and Investment Decisions: Implications for Capital Budgeting// J.Finance. 1974. V.29. № 1
11. Кузнецова О.А., Лившиц В.Н. Структура капитала. Анализ методов ее учета при оценке инвестиционных проектов // Экономика и математические методы, т.31, вып.4, 1995.
12. Myers S.C. The Capital Structure Puzzle // Journal of Finance, v.34, No. 3, 1984.
13. Шарп У.Ф., Александер Г.Дж., Бэйли В.Дж. Инвестиции. — М.: Инфра-М, 1997.
14. Гитман Л.Дж., Джонк М.Д. Основы инвестирования. — М.: Дело, 1997.
15. Смоляк С.А. Учет риска при установлении нормы дисконта // Экономика и математические методы, т.28, вып.5-6, 1992.