

Глава 3

Оценка программы капиталовложений

Разделы программы

- (d)(iii)1. Обсудите основные методы, которые могут быть использованы для определения жизнеспособности программы капиталовложений.
- (d)(iii)2. Обсудите факторы, лежащие в основе выбора ставки дисконта для оценки проекта.
- (d)(iii)3. Обсудите методы, которые могут использоваться для идентификации рисков, которые могут иметь место в разных проектах.
- (d)(iii)4. Обсудите подходящие методы оценки вероятностей реализации различных рисков и их финансового воздействия.
- (d)(iii)5. Обсудите подходящие методы оценки распределения возможных финансовых результатов проекта капиталовложений.

0. Введение

В данной главе рассматривается оценка программы капиталовложений, связанных с созданием новых активов или изменением существующих. Это означает, что рассматриваются инвестиции в экономическом смысле этого слова. Этим данная глава отличается от остальной части данного курса, где мы в основном интересуемся инвестициями в ценные бумаги, дающими право на получение доходов, зарабатываемых существующими активами, а также оценкой этих инвестиций. Во многом применяются те же принципы, однако, оценка таких проектов основана на технике дисконтированных денежных потоков, обсуждаемой в более ранних актуарных предметах.

Оценка проектов капиталовложений является одной из областей инвестирования и управления активами, в которых методология *актуарного контрольного цикла* выступает на первый план. Оценка любого проекта является важным элементом этапов *постановки проблемы* и *разработки решения*, применяемых к широкому вопросу управления проектом капиталовложений. Поэтому обсуждаемый в данной главе подход, очень близок к очерченному в главе 1.

Этапы управления проектом можно подытожить следующим образом:

1. *Выявление благоприятной возможности/генерация идеи* – прежде чем приступить к какому-либо проекту должна иметь место начальная идея или инновация. На этой стадии проводится начальная оценка проекта.
2. *Подробная оценка* – этот этап подробно рассматривается в данной главе. Он связан с оценкой возможных финансовых результатов проекта, включая анализ рисков, и

заканчивается подготовкой инвестиционного документа, рассматриваемого высшим руководством.

3. *Планирование инвестиций* – определив потребности в финансировании и связанные с проектом денежные потоки, необходимо собрать требуемые средства, что может потребовать представления проекта потенциальным инвесторам. Этот этап может также включать в себя конструкторские работы, решение юридических вопросов и переговоры по контракту.
4. *Создание активов* – на этом этапе создаются активы, которые являются сутью проекта. Актив может означать мост, новый компьютерный комплекс или некоторую интеллектуальную собственность.
5. *Эксплуатация* – мы используем активы для того, чтобы предоставлять услуги, генерируем доходы и несем расходы по хозяйственно-техническому обслуживанию.
6. *Закрытие* - в конце каждого проекта мы должны провести закрытие. Для физических проектов, таких как мост или плотина, эта стадия может быть связана с продажей или физическим устареванием активов. Во многих других случаях, оно будет связано с передачей текущих обязанностей другому департаменту (или компании), который будет заниматься управлением активами.

В данной главе довольно подробно рассматривается этап 2, но полезно понимать вышесказанное, чтобы знать место материала данной главы в общем контексте.

Вопросы, связанные с оценкой проектов капиталовложений, обсуждаются в главе 8 Конспекта предмета 102.

Поэтому, вам, возможно, имеет смысл освежить в памяти некоторые вопросы при подготовке к экзамену по предмету 301.

1. Определение проекта капиталовложений

Под проектом капиталовложений мы понимаем любой связанный с начальными затратами проект, который, после начала эксплуатации, дает поток доходов за вычетом затрат на хозяйственно-техническое обслуживание. Проект капиталовложений не обязательно связан с созданием материального объекта.

В данной главе мы интерпретируем проект капиталовложений только как проект, в котором инвестиции имеют существенные физические, социальные или организационные последствия, и исключаем передачу владения существующими активами, например, покупку обычных акций в существующей компании. Отметим, однако, что некоторые рассмотренные в данной главе соображения применимы и в последнем случае.

Вопрос 3.1

Приведите три примера проекта капиталовложений, соответствующих данному выше определению.

В данной главе рассматриваются ключевые этапы оценки проекта, сгруппированные следующим образом.

Начальная оценка

Предположим, что благоприятная возможность была идентифицирована, и организация имеет ясное представление о том, что нужно делать. Будет проведена начальная оценка, чтобы получить представление о том, соответствует ли проект некоторым установленным организацией фундаментальным критериям. Это будет связано с некоторыми финансовыми, равно как и политическими или стратегическими соображениями. Многие потенциальные проекты не пройдут этот уровень анализа.

Процесс подробной оценки

Если начальное оценивание покажет, что проект капиталовложений выглядит жизнеспособным, будет проведено более подробное оценивание. Это подробное оценивание является основным объектом данной главы.

Выбор ставки рискового дисконта

В рамках подробной оценки, одним из ключевых решений является выбор ставки рискового дисконта, которая будет использоваться для оценки генерируемых проектом денежных потоков. Этот вопрос обсуждается довольно подробно.

Анализ рисков

Другим ключевым фактором оценки является идентификация рисков проекта, а также рисков, которые могут возникнуть у компании. При этом, вероятно, потребуется финансовое моделирование некоторых вариантов. Управление риском является не этапом проекта, а непрерывным анализом рисков; оно важно для хорошего управления проектом. На этом этапе полезно осмыслить сходство между техникой управления риском и актуарным контрольным циклом. Здесь мы обсудим:

- **Идентификацию рисков** В данном разделе обсуждаются некоторые методы, позволяющие хорошему менеджеру проекта контролировать риски в течение всего срока действия проекта, в том числе матрицы риска.
- **Численную оценку риска** Рассматривает, как численно оценить финансовое воздействие конкретного риска, и как оценить вероятность того, что соответствующее событие действительно произойдет.

Получение распределения современных нетто стоимостей (СНС)

Обсуждаются некоторые методы получения распределения финансовых результатов. Один из принципиальных недостатков техники детерминистического моделирования заключается в том, что оно не дает никакого представления о разбросе возможных результатов.

Смягчение последствий реализации рисков

Идентифицировав и проанализировав различные риски, важно принять шаги по снижению потенциального влияния этих рисков на проект. Многие риски - неизбежны. Действительно, проект, не связанный ни с какими рисками, вряд ли даст заслуживающий внимания доход. Риски, которые не являются частью базового проекта, должны быть устранены, и это часто можно сделать. Это может быть связано с финансовым хеджированием, страхованием или изменением корпоративной структуры компании.

Инвестиционное предложение

Важно помнить, что в конечном итоге большинство проектов должно быть описано и представлено комитету. В некоторой степени в этом заключается цель оценки проекта. Если проект будет одобрен, то стадия оценки закончится и начнется стадия планирования инвестиций.

При обсуждении проектов часто полезно думать о том, как каждая концепция применяется к широкому спектру типов проектов. При изучении данной главы рассматривайте, как каждая из концепций должна применяться для каждого из нижеприведенных проектов.

Примеры проектов

1. Усовершенствование компьютерной системы офиса.
2. Обновление лифтов в офисном здании.
3. Подготовка к зарубежной экспансии консалтингового бизнеса.
4. Слияние двух департаментов банка.

Это поможет подчеркнуть широту техники управления проектами и контрольного цикла, и их применение, как в коммерческой сфере, так и в ежедневной жизни.

2. Начальная оценка

Основной целью начальной оценки предлагаемого проекта капиталовложений является проверка правдоподобности того, что проект удовлетворяет критериям, установленным финансирующей организацией.

Ключевым словом является *правдоподобность*. Только если начальная оценка покажет, что проект, вероятно, удовлетворяет соответствующим критериям, будет проведена более подробная и дорогостоящая оценка, чтобы подтвердить или опровергнуть этот предварительный результат. Финансирующая организация может иметь единый набор заранее установленных критериев, или критерии могут варьироваться в зависимости от конкретного рассматриваемого проекта, например, от проекта с «низким риском» может требоваться внутренняя норма прибыли, равная 15% в год, по сравнению 25% годовых для проекта с «высоким риском».

Вопрос 3.2

Опишите, что, по вашему мнению, означают термины «высокий риск» и «низкий риск», упомянутые в вышеприведенном предложении.

Эти критерии обычно выражаются в терминах ожидаемых финансовых результатов и (иногда) риска того, что эти результаты не будут достигнуты. Однако на практике может иметь место множество дополнительных критериев:

- **Получения выгоды от совместной работы с другими проектами спонсора или совместимость с ними**, например, разработка нового продукта, который можно продавать вместе с существующими продуктами.
- **Соответствия «политическим ограничениям», как внутри финансирующей организации, так и вне нее.** Будет ли проект приемлемым или желательным с точки зрения высшего руководства и/или политических представителей, или и тех и других, т.е. с точки зрения лиц, одобрение которых необходимо для развития проекта?
- **Наличия достаточного потенциала роста.**
- **Наилучшего использования ограниченных инвестиционных ресурсов или управления ими наилучшим образом.** Хотя конкретный проект может представляться прибыльным, могут иметь место более прибыльные проекты или другие варианты использования существующих фондов.

Другими словами, основными критериями оценки привлекательности проекта являются обычные критерии риска и ожидаемой доходности, вместе с оценкой того, насколько проект (предположительно) удовлетворяет любым другим целям, которые инвестор может стараться достигнуть. Например, насколько хорошо проект соответствует общему портфелю проектов? Существует ли побочное воздействие на другие проекты – возможно в форме сокращения средних затрат, если они могут быть распределены на два проекта?

В процессе оценки необходимо изучить связанные с проектом риски и определить наилучшие способы смягчения последствий реализации рисков, учитывая связанные с

этим затраты. Нужно составить список оставшихся рисков, чтобы спонсоры, кредиторы и инвесторы могли учесть эти риски при принятии решения.

Вопрос 3.3

Как можно снизить идентифицированные риски?

Поскольку подробный анализ является дорогостоящим процессом, необходимо, чтобы анализ был итеративным, переходящим к более сложному оцениванию только после того, как станет ясно, что усилия оправданы.

С каждым последующим, более подробным анализом жизнеспособности проекта, финансовая модель проекта становится все более сложной и изощренной, чтобы она могла давать более точные прогнозы вероятных финансовых результатов проекта, например, за счет более точного учета (или просто учета) таких факторов как:

- налоги;
- риск;
- чувствительность денежных потоков к разным экономическим сценариям.

Таким образом, связанный с оценкой уровень неопределенности уменьшится.

3. Процесс подробной оценки

Он связан с несколькими перечисленными ниже шагами.

3.1 Определение проекта

Первым шагом является тщательное определение проекта и его масштаба, а также вероятного срока действия проекта, который будет использоваться при его оценке.

Необходимо отметить, что:

- определение и масштаб проекта должны быть четко установлены и согласованы с различными участвующими сторонами. Они должны также включать в себя аккуратную характеристику взаимодействия с существующими проектами;
- продолжительность действия проекта сама по себе может быть одним из критериев оценки.

Описание проекта может включать в себя:

- критерии успешности проекта;
- кого (или каких департаментов) касаются цели проекта (и кого он не затронет);
- метод измерения результатов проекта;
- точные обязанности различных членов группы разработчиков проекта;
- обязанности группы менеджеров, которые руководят проектом;
- временные рамки обязанностей и прав группы разработчиков проекта;
- список связанных с проектом вопросов, за которые группа разработчиков проекта не отвечает.

Понятие описание проекта трудно обобщить, однако, неудача многих проектов связана с тем, что проект не был достаточно четко специфицирован. В результате, в процессе работы над проектом индивидуальные цели и обязанности оказались неясными и противоречивыми, и проект не смог достигнуть своих целей.

3.2 Оценка денежных потоков

Должна иметь место оценка наиболее вероятных денежных потоков, связанных с капитальными затратами, текущими затратами, выручкой и затратами на завершение действия проекта. Она часто основана на наилучших точечных оценках каждого из основных денежных потоков.

Эти денежные потоки должны быть выражены в терминах современной стоимости и должны исключать затраты на финансирование, такие как проценты, амортизация, влияние инфляции цен и т.д. Однако если предполагается, что какой либо из денежных потоков будет расти в реальных величинах (например, в соответствии с ростом зарплаты, а не цен), то это должно быть учтено. Денежные потоки должны учитывать воздействие на другие области деятельности или затраты спонсора.

Другими словами, если проект сократит рынок и прибыльность другой части бизнеса компании, то это сокращение должно быть включено в прогнозируемые денежные потоки.

Точное определение и оценка наиболее вероятных потоков критически важны для успеха последующей работы, поскольку они определяют ее базу. Нужно быть очень аккуратным, все сделанные предположения должны быть тщательно задокументированы.

Начальное оценивание обычно основано на реальных стоимостях денежных потоков – денежные потоки легче интерпретировать, если они выражены в современных денежных величинах – дисконтированных с использованием подходящей, скорректированной с учетом риска реальной ставки дисконта. Вновь, любое взаимодействие с существующими проектами должно быть надлежащим образом учтено. Примеры: разделение затрат, побочные продукты и побочные результаты.

Методы оценки

Следующим шагом будет получение, на основании полученных денежных потоков, очень грубой начальной оценки вероятных финансовых результатов проекта. Обычно используется подход, основанный на дисконтированных денежных потоках. Часто вычисляются следующие три величины:

- современная нетто стоимость (СНС);
- внутренняя норма доходности (ВНД);
- период окупаемости, т.е. продолжительность периода времени, который пройдет до тех пор, пока затраченный на проект капитал не будет возвращен за счет нетто выручки (состоящей из брутто выручки за вычетом текущих затрат), без дисконтирования денежных потоков.

Другой мерой, которая довольно редко используется, хотя и может быть иногда полезна, является отношение поступления/затраты, определяемое как отношение (а) современной нетто стоимости брутто выручки к (б) современной нетто стоимости капитала и текущих затрат.

Она показывает уровень прибыли как долю от затрат и, поэтому, связана, но не совпадает, с концепцией относительной величины прибыли, встречающейся в финансовом анализе компаний. Поэтому она может использоваться для ранжирования конкурирующих проектов, при наличии ограничения на общий размер доступных для инвестирования фондов. Кроме того, иногда используется *дисконтированный период окупаемости* – период времени, который пройдет до того, как аккумулированная современная стоимость создаваемых проектом денежных потоков станет положительной.

Вопрос 3.4

Каковы основные проблемы, связанные с использованием внутренней нормы доходности и периода окупаемости в качестве методов оценки проектов?

Следует отметить, что уравнение для внутренней нормы доходности может иногда иметь несколько решений, особенно при наличии отрицательных нетто денежных потоков в некоторые моменты периода действия проекта или по его завершении. Это сделало внутреннюю норму доходности менее популярной мерой ценности проекта, чем современная нетто стоимость.

Пример

Проект построения и снятия с эксплуатации ядерного реактора электростанции показывает, что проект будет связан с начальным инвестированием в конце года 1 в размере \$14 млн. Эта инвестиция даст прибыль в размере \$10 млн. в конце каждого из последующих 5 лет, а затем будут иметь место затраты на прекращение эксплуатации, которые нужно будет оплатить в конце года 7 в размере \$40 млн.

Решая уравнение $-14(1+i)^{-1} + 10(1+i)^{-2} + \dots + 10(1+i)^{-6} - 40(1+i)^{-7} = 0$,

получим $i=6.2\%$ и $i=49\%$ (ВНД определяется как наименьшее положительное решение!)

Корень уравнения стоимости, используемого для определения ВНД, может, в принципе, иметь столько значений, сколько имеется изменений знака в нетто денежных потоках. Проблемы, связанные с другими методами оценки, означают, что СНС обычно является наиболее приемлемым критерием оценки проектов. Это, однако, не означает, что она чаще всего используется на практике.

Вопрос 3.5

Какова основная проблема, связанная с использованием СНС?

Обычно результаты расчета СНС будут считаться удовлетворительными, если она положительна, а результат расчета ВНД считается удовлетворительным, если он превышает заранее определенную спонсором минимальную ставку. Период окупаемости будет считаться удовлетворительным, если он меньше заранее установленной спонсором величины.

Поэтому, выбор ставки дисконта, используемой для расчета СНС, или выбор минимальной ставки доходности, с которой сравнивается ВНД, является решающим.

Вопрос 3.6

Почему так важен выбор используемой для расчета СНС ставки дисконта?

Результаты вычислений дадут грубую начальную оценку финансовой жизнеспособности проекта. Общее представление о чувствительности результатов к варьированию предположений может быть получено за счет предположения, что все затраты будут (скажем) на 10% выше наиболее вероятных значений, а вся выручка – на 10% ниже. Полученные результаты могут, если они будут совершенно неудовлетворительны, означать, что дальнейший анализ не имеет смысла без фундаментального изменения дизайна проекта. Если, однако, результаты

представляются удовлетворительными, то на этом останавливаться нельзя – должен быть проведен надлежащий анализ рисков (смотри ниже).

Существует различие между *анализом чувствительности* и *тестированием сценариев*.

- *Анализ чувствительности* исследует, как изменяется прибыльность проекта в случае изменения одного отдельного предположения.
- *Тестирование сценариев* варьирует несколько предположений одновременно и взаимно согласованным образом.

Вопрос 3.7

Объясните, почему для результатов проекта может быть необходимым выполнить и тестирование чувствительности, и тестирование сценариев.

На начальных этапах анализа обычно имеет смысл исключить связанные с корпоративными налогами отрицательные денежные потоки, поскольку (наряду с другими факторами) они будут зависеть от используемого метода финансирования, и будет ненужным усложнением проводить расчет налогов каждый раз, когда в процессе анализа изменится СНС. На последнем этапе, при подготовке инвестиционного документа, можно оценить и дисконтировать отрицательные денежные потоки, возникающие в связи с корпоративными налогами (с учетом временного лага уплаты налогов), чтобы получить надлежащий вычет из СНС.

На практике мы будем заинтересованы в СНС проекта за вычетом налогов.

Выше описан образец процесса, однако последующие итерации процесса оценки могут привести к более сложному и, следовательно, реалистичному моделированию проекта.

4. Выбор ставки рискового дисконта

Выбор ставки рискового дисконта, которая будет использоваться для определения современной нетто стоимости проекта, жизненно важен, поскольку неправильный выбор может привести к неправильной оценке проекта.

4.1 Общие соображения

В данном разделе подытожены основные соображения, которые следует учитывать при определении ставки дисконта, используемой для вычисления СНС. Аналогичные соображения применимы для определения минимальной ставки нормы доходности.

Мы будем здесь предполагать, что нас интересует определение реальной ставки дисконта, которая будет применяться к денежным потокам, определяемым на основе современной стоимости денег, то есть влияние будущей инфляции цен исключается. Однако для некоторых целей, в особенности при рассмотрении финансирования проекта, более уместным может быть учет будущей инфляции цен в денежных потоках и (там, где это уместно) в финансировании. В этом случае, должна использоваться номинальная ставка дисконта, равная реальной ставке плюс предполагаемая средняя ставка инфляции цен. Это может привести к иным результатам, если денежные потоки не растут в соответствии с инфляцией цен.

Основным моментом является то, что *реальные* денежные потоки должны дисконтироваться с использованием *реальных* ставок дисконта, а *номинальные* денежные потоки – *номинальных* ставок дисконта. Кроме того, важно, чтобы для прогнозирования будущих денежных потоков использовались надлежащие ставки инфляции. Например, зарплата и цены, вообще говоря, будут иметь разные ставки роста; зарплата обычно растет быстрее, чем цены. Поэтому, даже прогнозирование денежных потоков в реальных величинах должно учитывать рост *реальной* зарплаты.

Используемая для прогнозирования будущих денежных потоков ставка инфляции может быть постоянной или меняющейся от года к году; возможно, будет иметь место тренд в направлении долгосрочного среднего значения.

Проекты с высоким уровнем риска, который невозможно достаточно полно учесть за счет анализа специфических рисков, как правило должны оцениваться на базе более высокой ставки дисконта, чем проекты с обычным уровнем риска. Поэтому, международная компания может применять более высокую ставку дисконта для своих проектов в странах с нестабильными политическими режимами.

Одним из способов учета риска, связанного с конкретным денежным потоком, является умножение его на оценочную вероятность того, что поток действительно будет иметь место. Полученная в результате ожидаемая стоимость каждого потока используется для вычисления ожидаемой СНС. Этот метод часто называют методом *стохастической эквивалентности*. Он используется, например, в страховании жизни, где выплаты, зависящие от смерти или дожития, дисконтируются с учетом, как времени платежа, так и вероятности выплаты. Он также является основой очерченного ниже *анализа специфических рисков*, где оценочные

вероятности событий применяются к *специфическим (вероятностным)* рискам. Сложность этого подхода заключается в оценке соответствующих вероятностей.

Альтернативный, часто используемый на практике подход заключается в варьировании используемой ставки дисконта, чтобы отразить связанный с денежными потоками уровень риска или неопределенности. Поэтому, более высокая ставка процента используется для дисконтирования более рискованных или неопределенных денежных потоков. Это способ учета определенного ниже *систематического риска*.

Вопрос 3.8

Почему более высокая ставка процента используется для дисконтирования более рискованных проектов?

4.2 Вероятностный риск и систематический риск

Связанный с любым проектом риск можно, по крайней мере, концептуально, разбить на две различные компоненты: *вероятностный риск* и *систематический риск*.

Вероятностный риск можно рассматривать как элемент риска, который может быть устранен или за счет повторяющихся инвестиций в один и тот же проект, или за счет диверсификации инвестиций – инвестирования в большое количество разных проектов.

Рассмотрим первый вариант: если мы повторно инвестируем в один и тот же проект, то по закону больших чисел общая нестабильность получаемой доходности уменьшится. Например, если мы бросим пару правильных костей, результат будет лежать между 2 и 12. Если, однако, мы бросим эту же пару костей 1000 раз, то можем быть уверены, что средний результат будет очень близок к 7.

Аналогично, если мы разобьем фиксированную сумму денег на все большее количество инвестиций, то связанный с разными проектами вероятностный риск будет компенсировать друг друга, поскольку успех одних проектов компенсирует неудачу других.

Вероятностный риск идейно близок специфическому или диверсифицируемому риску, развитому в рамках модели оценки долгосрочных финансовых активов и многофакторных моделей, который обсуждается в предметах 108 и 109.

Более формально, мы определим «вероятностный риск» как риск, который можно устранить (или «усреднить») за счет инвестирования в несколько аналогичных проектов.

Систематический риск это элемент риска, который нельзя устранить за счет диверсификации, независимо от того, насколько широко «разбросаны» инвестиции или насколько часто повторяется конкретный проект. Он также иногда называется *не диверсифицируемым* или *рыночным* риском.

Пример

Инвестор может частично устранить риск смертности за счет инвестирования в диверсифицированный портфель компаний по страхованию жизни. Однако инвестор все еще несет вероятностный риск того, что все компании по страхованию жизни будут иметь более высокую, чем предполагалось смертность, вследствие таких факторов как СПИД, сокращение ожидаемой продолжительности жизни и т.д. Хотя этот риск можно диверсифицировать за счет инвестирования в акции других компаний, остается систематический риск, связанный общими изменениями на рынке ценных бумаг в целом.

«Систематический риск» это та часть доходности проекта, которую нельзя устранить ни за счет многократного инвестирования в аналогичные проекты, ни за счет диверсификации, поскольку инвестирование в множество проектов не может устранить эту часть нестабильности. Систематический риск может варьироваться от одного проекта к другому.

Вопрос 3.9

Какой проект будет, предположительно, иметь более высокий систематический риск:

(i) организация специализированной строительной компании

или

(ii) организация компании по розничной продаже продуктов питания?

Вероятностный риск можно и нужно учитывать за счет анализа специфических рисков, описанного в следующем разделе. Систематический риск нужно учитывать за счет варьирования используемых в модели ставок дисконта.

4.3 Выбор ставки дисконта для проектов с нормальным уровнем систематического риска

Сначала мы рассмотрим метод выбора ставки дисконта для проектов, имеющих «нормальный» уровень систематического риска, а затем рассмотрим, как должна вырасти ставка дисконта, когда систематический риск превышает обычный уровень. Имеет также смысл отметить, что выбор подходящей ставки дисконта связан с существенными неразрешимыми противоречиями; поэтому представленный здесь простой метод будет одобрен не всеми практиками.

Мы будем предполагать, что спонсором является коммерческая компания. Специальные соображения, которые здесь не рассматриваются, применяются при выборе ставок дисконта для использования в государственном секторе.

В государственном секторе мы можем захотеть учесть социальные выгоды и издержки, которые не полностью описываются денежными потоками проекта. Например, постройка

новой обходной дороги может не только сократить время в пути, но и повысить качество жизни.

Историческая стоимость капитала компании несущественна. Важна текущая стоимость получения компанией дополнительного капитала, необходимого для выполнения проекта.

Другими словами, речь идет о стоимости получения дополнительного финансирования для фондирования проекта за счет дополнительного выпуска акций или выпуска нового займа, основанной на текущих требуемых рынком нормах доходности.

Один из вариантов трактовки этой стоимости заключается в том, что это ставка доходности, которую нужно получить, чтобы положение существующих акционеров не изменилось. В результате, стоимость существующих акций компании останется неизменной.

Может существовать (ошибочное) мнение, что нужно учитывать из каких источников будет получен дополнительный капитал для проекта. Поэтому, если весь капитал будет получен из внутренних резервов или за счет дополнительного выпуска акций, стоимость капитала будет равна общей ставке доходности, которая предположительно будет заработана акционерами на их существующие акции. Если, однако, весь капитал будет получен за счет займа с твердой ставкой процента, то, после учета налоговых льгот и вероятной будущей инфляции, она будет нетто стоимостью займа, которую нужно рассматривать как стоимость капитала. Если часть капитала получена за счет акций, а часть за счет займа, то нужно использовать взвешенную среднюю стоимость.

Вопрос 3.10

Объясните, что означает выражение «после учета налоговых льгот и вероятной будущей инфляции, она будет нетто стоимостью займа, которую нужно рассматривать как стоимость капитала» в вышеприведенном параграфе.

Однако можно убедительно показать, что не имеет значения, откуда получены фактические средства для конкретного рассматриваемого проекта; важна только нормальная стоимость получения компанией капитала, которая берется как взвешенная средняя величина, в которой веса основаны на оптимальной структуре капитала компании в отношении акций и долгов. (Если текущая структура капитала компании не оптимальна, она может быть оптимизирована за счет отдельного решения.)

Взвешенную среднюю стоимость капитала (ВССК) компании можно определить как:

ВССК=

$$\frac{\text{Рыночная стоимость долга}}{\text{Рыночная стоимость долга + акций}} \times \text{требуемая владельцами долга доходность} \\ + \frac{\text{Рыночная стоимость акций}}{\text{Рыночная стоимость долга + акций}} \times \text{требуемая акционерами доходность}$$

ВССК – это взвешенная средняя ставок доходности, которую требуют инвесторы по долговому и акционерному капиталу компании. Или, эквивалентно, ее можно рассматривать как ставку доходности, которая может быть получена, если положение существующих акционеров не изменится. В этом качестве она представляет собой ставку доходности, которая должна использоваться для дисконтирования будущих денежных потоков, генерируемых различными проектами компании. Поэтому, если компания может от конкретного проекта получить норму доходности, превышающую ВССК, то проект:

- имеет положительную нетто стоимость, вычисленную при ВССК, и предлагает акционерам доходность, превышающую ВССК;
- увеличит стоимость компании, вычисляемую как современная нетто стоимость всех будущих денежных потоков и, поэтому, улучшит положение акционеров;
- увеличит *добавленную экономическую стоимость* компании (смотри главу 14).

Поэтому, при прочих равных, проект должен быть принят.

Дополнительная сложность заключается в том, что для конкретной компании ВССК *может* изменяться с изменением структуры капитала, т.е. разбиения его на долговой и акционерный капитал. Существование данной проблемы является спорным вопросом, ответ на который вероятно зависит от множества характеристик рассматриваемой компании.

Если ВССК *действительно* варьируется с уровнем мультипликативности, то оптимальная структура капитала будет той, которая минимизирует ВССК, т.е. стоимость финансирования проектов, и, следовательно, максимизирует стоимость компании. Именно эта минимальная ВССК должна использоваться для оценивания компании.

Если предлагаемый проект имеет ту же степень систематического риска, что и существующая компания, которая может попросту рассматриваться как портфель проектов, то его принятие не изменит общего уровня систематического риска. Следовательно, если рискованные характеристики компании не изменились, то не должны измениться и требуемые инвесторами ставки доходности, а, следовательно, и ВССК. Поэтому, именно этот минимальный уровень ВССК должен использоваться для оценивания новых проектов с тем же уровнем систематического риска, что и у существующей компании.

Можно утверждать, что это именно так, независимо от того, как будет финансироваться конкретный проект. Решение о финансировании проекта, или, на самом деле, компании в целом, методом, не соответствующим минимуму ВССК компании, не зависит от выбора

используемого для дисконтирования денежных потоков проекта ВССК и не должно, поэтому, влиять на его выбор.

Стоимость долгового капитала должна рассматриваться как стоимость новых займов компании в реальных величинах, получаемая за счет добавления надлежащей маржи к текущей ожидаемой общей реальной доходности индексируемых облигаций, учитывая при этом кредитный рейтинг компании, и умножая на $(1-t)$, где t – предполагаемая ставка корпоративного налога.

Это связано с тем, что выплата процентов в размере, скажем, C , идет из прибыли до налогообложения. Поэтому эффективная стоимость для акционеров, с точки зрения сокращения доступной для выплаты дивидендов прибыли после налогообложения, равна только $(1-t) \times C$.

Стоимость акционерного капитала должна быть принята равной текущей ожидаемой полной реальной доходности индексируемых облигаций плюс надлежащий размер маржи, учитывающий дополнительную доходность, которую хочет получить покупающий акции инвестор в качестве компенсации риска, которому он подвергается.

Здесь мы обычно подразумеваем *государственные* индексируемые облигации.

Вопрос 3.11

Каковы дополнительные риски?

Это реальная ставка дисконта, которая должна применяться к денежным потокам, выраженным в современных денежных величинах.

4.4 Выбор ставки дисконта для проектов, у которых уровень систематического риска выше обычного

Предположим, однако, что компания рассматривает проект, систематический риск которого выше обычного для ее проектов уровня. В этом случае, в соответствии с теорией, ставка дисконта должны быть больше той, которую компания обычно использует.

Поэтому, проводится надлежащая корректировка «вверх» обсужденной выше стоимости капитала, чтобы отразить более высокий уровень систематического риска. Существуют разные способы определения размера корректировки.

Опыт других компаний

Вполне можно было бы рассмотреть ставки дисконта, которые были бы приемлемы для какой-либо компании, часто занимающейся такими проектами, используя вышеуказанную методологию. На практике такие данные будет, вероятно, трудно получить, и может не существовать иной альтернативы кроме произвольного увеличения ставки.

Еще одна проблема заключается в том, что компании, часто занимающиеся такими проектами, могут иметь большой опыт работы с ними, и, поэтому, смогут лучше снизить существующие риски. В этом случае, может быть уместным использовать несколько более высокую ставку дисконта.

Подход, основанный на модели оценки долгосрочных финансовых активов

Одним из вариантов определения подходящей стоимости акционерного капитала компании является использование модели оценки долгосрочных финансовых активов. Она изложена в главах 4 и 7 предмета 109. Теория требует оценки «будущего» бета фактора по данным прошлого опыта.

Нам нужно оценить бету рассматриваемого индивидуального проекта. Бета любого актива измеряет его систематический риск, т.е. степень ковариации доходности с совокупностью рискованных активов. Хотя вы можете найти *бету*, *бета фактор* и *модель оценки долгосрочных финансовых активов* в предмете 109, они описаны в коротком приложении к данной главе.

Вопрос 3.12

Приведите формулу для беты проекта.

Это делается, по крайней мере, в теории, следующим образом. Сначала оценивается как ожидаемая доходность проекта при разных результатах, так и ковариация этой доходности с доходностью рынка рискованных активов. Комбинируя полученную данным способом оценку беты с оценкой подходящей безрисковой ставки, используем линейную зависимость для рынка ценных бумаг, чтобы получить оценку подходящей стоимости капитала, которую можно использовать для дисконтирования будущих денежных потоков.

Для применения этого подхода нужно иметь оценки:

- ожидаемой доходности проекта;
- ожидаемой доходности всего рынка рискованных активов;
- ковариацию между доходностью проекта и всего рынка рискованных активов.

Поэтому его трудно применить к совершенно новым проектам, таким как создание совершенно новой компании.

Вопрос 3.13

Напишите уравнение линейной зависимости для рынка ценных бумаг.

Использование очень высокой величины ставки дисконта или минимальной ставки, не является необычным делом при оценке предлагаемых проектов. Однако использование слишком высокой ставки дисконта искажает относительные веса краткосрочных и долгосрочных потоков, что ведет к ошибочному решению.

Более высокая ставка дисконта придает относительно низкий вес «более дальним» денежным потокам. Поэтому, его применение влечет за собой, или на самом деле, отражает, «краткосрочный подход» к проектам капиталовложений.

Можно ошибочно предположить, что намеренное использование очень высокой ставки дисконта дает маржу на случайности, которая уменьшает потребность в строгом анализе рисков. Однако это приводит к опасности ошибочного принятия рискованного проекта с высокой мнимой СНС, или отклонения проекта с низким риском с отрицательной СНС, который имел бы положительную СНС, если бы она вычислялась при более низкой, но более разумной ставке дисконта.

Вопрос 3.14

Рассмотрим два проекта, А и В, каждый из которых требует начального инвестирования в размере 100 единиц. Проект А, через пять лет имеет гарантированный денежный поток размером в 300 единиц. Проект В дает серию одинаковых денежных потоков в конце года 1, 2, ..., 5, размеры которых с равной вероятностью могут быть равны нулю и 90. Какой проект является более подходящей инвестицией при 15% ставке рискового дисконта?

Предположим, что используется 20% ставка рискового дисконта. Какой проект будет предпочтительнее в этом случае?

Таким образом, сильно искаженные ставки дисконта неприемлемы и могут быть опасны. С другой стороны, слишком большая точность не нужна, поскольку результаты вычисления СНС обычно не очень чувствительны к малым изменениям, например, на 1%, ставки дисконта. В любом случае, обычно можно провести вычисление СНС при двух ставках дисконта (например, 6% и 10% в год реальной доходности), и если оба результата удовлетворительны, то нет нужды слишком сильно беспокоиться о точном определении наиболее уместной ставки дисконта.

5. Анализ риска

5.1 Общая процедура

Мы видели, как ставка дисконта должна учитывать систематический риск. Вероятностный риск должен быть учтен за счет анализа специфических рисков. На практике, иногда бывает трудно решить в какую категорию отнести конкретный риск, но нужно противостоять искушению снижения объема аналитической работы за счет классификации слишком большого количества рисков в качестве систематических.

При использовании слова «риск» мы имеем в виду событие, влекущее за собой отклонение от наиболее вероятного результата в любом направлении (например, риск разрушения конструкции), или вероятность такого события. Многие риски являются «нижними», в том смысле, что они связаны с ухудшением результатов проекта, но анализ должен таким же образом учитывать и «верхние» отклонения. Например, может иметь место «риск» того, что продажи, вследствие роста экономики, будут выше, чем предполагалось.

Если, однако, нас больше волнуют нижние, а не верхние риски, то мы можем захотеть учесть это в анализе, возможно за счет придания большего веса «плохим» результатам, чем «хорошим».

Чтобы работать с присущими некоторой деятельности рисками, их нужно *идентифицировать*. Затем необходимо *проанализировать* риски, оценив частоту их проявления и последствия. Далее нужно рассмотреть возможность смягчения нижних рисков, за счет уменьшения их частоты или снижения неблагоприятных последствий в случае их возникновения, или и того и другого.

Следующим шагом будет рассмотрение стоимости различных вариантов смягчения, чтобы определить их финансовую разумность, а затем и выбрать наилучшую комбинацию вариантов смягчения. Оставшиеся или остаточные риски – это риски, которые должны быть приняты спонсорами и/или инвесторами.

На этом этапе нужно принять решение, стоит ли продолжать работу над проектом. Если да, понадобится *контроль* остаточных рисков за счет серии мер, включающих в себя:

- регулярный мониторинг рисков;
- планы борьбы с предсказуемыми и непредсказуемыми рисками;
- назначение ответственного за риски;
- регулярный управленческий анализ.

Вопрос 3.15

- Идентификация рисков.
- Анализ рисков (частота проявления и неблагоприятные последствия).
- Смягчение рисков (устранение нежелательных рисков).
- Контроль остаточных рисков.

Насколько вышесказанное соответствует актуарному контрольному циклу, который обсуждался в начале этого курса?

5.2 Идентификация рисков

Шаги, необходимые для эффективной идентификации рисков проекта, можно подытожить следующим образом:

- Проведите предварительный анализ рисков, чтобы убедиться, что проект не имеет столь высокого уровня риска, который сделал бы продолжение его анализа бессмысленным, например, существует 50% вероятность того, что он развалится, приведя к потере всех начальных инвестиций. Обычно это делается на этапе начальной оценки проекта.
- Проведите мозговой штурм с участием экспертов проекта и лиц высшего уровня, как из самой компании, так извне, которые привыкли мыслить стратегически и в долгосрочной перспективе. В команду разработки проекта должны входить актуарии, бухгалтеры, консультанты по менеджменту и иные эксперты, состав которых зависит от конкретного проекта, например, инженеры, рыночные аналитики, компьютерные аналитики и т.д.

Целью является идентификация рисков проекта, как вероятных, так и маловероятных, обсуждение этих рисков и их взаимозависимости, попытка приближенной начальной оценки каждого риска, как его частоты, так и вероятных последствий, выработка начальных вариантов смягчения рисков и их краткое обсуждение.

- Проведите анализ, дополняющий результаты мозгового штурма за счет идентификации дополнительных рисков и вариантов смягчения рисков, использования общей матрицы риска; исследуйте аналогичные проекты спонсора или других организаций в прошлом (включая зарубежный опыт), получите обоснованное мнение экспертов, знакомых с подробностями проекта, и очертите план его финансирования.
- Аккуратно запишите все идентифицированные риски в регистр рисков, сделав ссылки на другие риски, с которыми они взаимодействуют. Высокий уровень корреляции между отдельными рисками приведет к более высокой дисперсии доходности проекта, поскольку индивидуальные риски с меньшей вероятностью будут компенсировать друг друга.

- **Обеспечьте учет не только нижних, но и верхних рисков.** Возможность получения более высокого, чем предполагалось, результата, также может повлиять на одобрение проекта.

5.3 Матрицы риска

Матрицы полезны для идентификации и анализа рисков. Стандартизация структуры процесса анализа рисков помогает гарантировать, что ни один фактор не будет пропущен. Базовая идея состоит в конструировании таблицы или таблиц с характерными категориями и подкатегориями рисков в качестве заголовков столбцов и строк.

Одним из методов категоризации рисков является их разделение сначала в соответствии с *причиной риска*, а затем – *этапом проекта*, на котором риск проявляется. Эти две категоризации могут использоваться в качестве заголовков столбцов и строк матрицы риска. Подзаголовки могут использоваться для разделения рисков на более подробные подкатегории, например, за счет разбиения естественных причин риска на различные типы, такие как погода, землетрясение и т.д.

За счет последовательного систематического рассмотрения каждой клетки матрицы можно идентифицировать риски, присущие любому конкретному проекту. Матрица позволяет менеджеру проекта экзаменовать каждый риск в течение всего срока действия проекта и думать о «причинах риска», которые могут усугубить риск. После идентификации различных рисков и их причин, характеристики рисков и их важность можно идентифицировать и документировать в матрице. По мере продвижения проекта по стадиям, менеджер проекта может использовать матрицу для рассмотрения причин риска и смягчения рисков, которые он сочтет значимыми.

Категоризация рисков по различным типам может также помочь идентифицировать их взаимозависимость. Например, два риска, имеющие одну и ту же причину, например, экономическую, такую как более высокая, чем предполагалось, инфляция, скорее окажутся взаимозависимыми, чем, в случае, когда один риск имеет экономическую причину, а другой - естественную.

Ниже приведен пример матрицы риска.

		Причина риска		
		Бизнес	Экономика	Проект
Этапы проекта	Предложение концепции	Падение спроса	Компенсации	Стандарты безопасности
	Утрата прав на интеллектуальную собственность	Флуктуации валюты	Инфляция цен	Технические инновации
	Дизайн	Компенсации	Стандарты безопасности	Флуктуации валюты
	Плохой дизайн	Инфляция цен	Технические инновации	Нехватка лидера
	Проект	Профессиональная небрежность	Большая задержка с одобрением	И т.д.

Причины риска

Подходящая для указанных выше целей матрица риска будет представлять собой прямоугольную таблицу со следующими заголовками столбцов, относящихся к причине риска:

- Политика
- Бизнес
- Экономика
- Проект
- Природа
- Финансы
- Преступления.

Вопрос 3.16

Какие субкатегории могут быть включены в качестве политических рисков?

Риски на последовательных стадиях проекта

Строки таблицы будут относиться к рискам на последовательных стадиях проекта:

- Предложение концепции
- Дизайн
- Переговоры по контракту
- Одобрение проекта
- Сбор капитала
- Строительство
- Эксплуатация и техническое обслуживание
- Получение выручки
- Прекращение эксплуатации.

Каждый из основных заголовков будет иметь множество подзаголовков, например, Природа может быть подразделена на:

- Погоду
- Землетрясение
- Пожар или взрыв
- Состояние грунта.

Дизайн может включать в себя следующие риски, каждый из которых будет иметь свою собственную строку в таблице:

- Неспособность обеспечить соответствие указанным стандартам.
- Профессиональная небрежность.

Показанные ранее примеры, это только маленькая выдержка из общей матрицы рисков. Каждая клетка матрицы будет подробно рассматриваться и примечание, отметка или ремарка будут помещены, чтобы напомнить менеджеру рисков, что он должен рассмотреть этот вопрос вовремя.

Матрица будет напоминать аналитику, что он должен рассмотреть конкретные типы рисков, которым возможно было уделено недостаточное внимание. Можно пометать клетки матрицы, чтобы показать, относится ли конкретный риск к данному проекту, и дать перекрестные ссылки на соответствующие записи в регистре рисков.

Некоторые из идентифицированных рисков будут, вероятно, таковы, что не удастся сделать реалистичные предположения относительно вероятности их проявления или возможных последствиях. Кроме того, некоторые риски могли рассматриваться как систематические, и, поэтому, уже были учтены в ставке рискового дисконта.

Однако необходимо подчеркнуть, что риски очень серьезных или катастрофических событий, насколько бы неопределенными они ни были, или насколько бы мала ни была их вероятность, никогда не следует игнорировать на основании того, что они были учтены в ставке дисконта. Такие риски всегда должны быть предметом тщательного

анализа; все риски, которые нельзя устранить, должны быть отмечены в окончательном отчете.

Примером может являться развал или банкротство одной из участвующих в проекте компаний.

Вопрос 3.17

Что, по вашему мнению, включено под заголовком экономические риски?

5.4 Численная оценка рисков

Следующим, после идентификации присущих проекту рисков, шагом является попытка оценки их влияния на финансовые результаты проекта. Прежде чем приступить к этому, важно убедиться, что ранее ничего не было пропущено. Это одна из причин важности полного документирования каждой стадии оценки.

После того, как процесс идентификации будет сочтен завершенным, команда проекта проведет ревизию проведенной работы. За этим последует анализ рисков, направленный на оценку частоты их проявления и последствий. Анализ концентрируется на независимых рисках; зависимые риски рассматриваются как последствия независимых.

Риски, находящиеся в каждой клеточке матрицы риска, можно классифицировать по четырем измерениям:

- *Частота проявления или уровень риска*, т.е. ожидаемая вероятность того, что конкретный риск реализуется. Используемые категории могут, например, варьироваться от «очень вероятный» до «очень маловероятный», которым будут соответствовать численные величины, например, интервалы вероятности, такие как “>50%” и “<0.01%”.
- *Степень зависимости* от других идентифицированных рисков. Здесь категории могут варьироваться от «очень высокая степень» до «очень низкая степень».
- *Контролируемость*, т.е. степень возможного смягчения воздействия риска. Здесь категории могут лежать в диапазоне от «можно полностью избежать» до «совершенно не контролируемый риск». Здесь можно также рассмотреть стоимость контроля.
- *Воздействие* - проявление риска с большим негативным воздействием на проект, может привести к его закрытию. На другом конце шкалы, воздействие может заключаться в небольшом увеличении затрат или кратковременной задержке с завершением.

Риск (риски) в каждой клетке матрицы риска, в сущности, получают оценку по каждой из вышеуказанных мер; идентифицируются наиболее важные, с точки зрения их вероятного финансового воздействия, риски. С этой точки зрения, наиболее критичным аспектом риска является, вероятно, абсолютная величина его финансового воздействия.

Представление о частоте проявления можно получить после консультации с экспертами по каждому риску. Возможно, эксперт сумеет дать для риска распределение вероятностей. Анализ будет дополнен изучением доступной статистики (при ее наличии) по другим проектам.

5.5 Финансовые последствия рисков

Финансовые последствия реализации рисков будут выражены в современной стоимости денег, т.е. после устранения влияния инфляции.

Они будут, зачастую, представлены в форме диапазона возможных величин, в этом случае, может быть уместным использовать среднее значение; или, возможно, простого вероятностного распределения, которое можно будет использовать для дальнейшего анализа. Результаты будут дисконтированы для получения современной нетто стоимости.

В принципе, ожидаемая СНС рассматриваемого риска будет получена за счет суммирования серии ожидаемых СНС для каждого покрываемого анализом будущего года. Ожидаемая СНС для потенциального будущего года равна вероятности реализации риска в данном году (полученной из оценки частоты соответствующего события), умноженной на СНС возникающих, если событие произойдет в этом году, положительных или отрицательных денежных потоков.

Подход можно проиллюстрировать следующим образом. Рассмотрим конкретный риск, связанный с n-летним проектом. Определим:

C_t = Современная нетто стоимость в году t денежных потоков, возникающих, если риск реализуется в году t;

v^t = Дисконтирующий фактор, подходящий для вычисления современной стоимости на момент 0, возникающих в году t денежных потоков (отражает ставку рискового дисконта проекта);

p_t = Вероятность того, что риск реализуется в году t.

Тогда современная нетто стоимость ожидаемых денежных потоков в году t (при условии реализации риска):

$$CHC_t = C_t v^t,$$

и ожидаемая современная нетто стоимость конкретного риска находится за счет суммирования за срок действия проекта, т.е. годы 1, 2, ..., n:

$$OCHC = \sum_{t=1}^n p_t \cdot CHC_t = \sum_{t=1}^n p_t \cdot C_t v^t.$$

Следует также отметить, что:

1. Проявление риска в году t может привести к денежным потокам как в году t, так и в последующие годы. Поэтому C_t это современная нетто стоимость этих денежных потоков, оцененная в году t. Пример:

C_{it} = денежному потоку, возникающему в годы $i=t, \dots, n$, в результате реализации риска в году t .

Тогда C_t можно вычислить как:

$$C_t = \sum_{i=t}^n C_{it} v^{i-t}.$$

2. Мы можем также оценить C_{it} из распределения вероятностей для возможных значений, которые последующие денежные потоки могут иметь в любом году. На практике, такие распределения вероятностей будут, скорее всего, очень простыми. Поэтому, часто используется точечная оценка возможного денежного потока C_{it} , вероятно, среднее значение интервала возможных величин (при условии, что риск реализуется).
3. Это гибкий подход, позволяющий аналитику использовать разные:
 - (i) значения p_t в отношении разных будущих лет, отражающие тот факт, что вероятность обуславливающего реализацию риска события может варьироваться во времени;
 - (ii) предположения в отношении денежных потоков, возникающих, если соответствующее событие произойдет в конкретном году t , отражающие возможность варьирования финансовых последствий события во времени.

Пример

Рассмотрите трехлетний проект, в котором предполагается, что все денежные потоки имеют место в конце года; для оценки проекта используется 10% ставка рискового дисконта.

Конкретный риск может реализоваться в конце каждого из трех лет проекта, но только один раз в течение срока действия проекта.

Если он реализуется в конце года 1, вероятность данного события равна 0.25, то будут иметь место денежные потоки размером в 1 единицу в конце каждого из трех лет.

Если он реализуется в конце года 2, вероятность данного события равна 0.5, то будут иметь место денежные потоки размером в 2 единицы в конце второго и третьего лет.

Если он реализуется в конце года 3, вероятность данного события равна 0.25, то будет иметь место денежный поток размером в 3 единицы в конце года 3.

Рассмотрим первый вариант: если риск реализуется в конце года 1, то современная стоимость последующих денежных потоков *в момент 1* равна:

$$C_1 = 1 \times v^0 + 1 \times v^1 + 1 \times v^2 = 2.7355.$$

Современная стоимость *на дату начала действия проекта* равна:

$$C_1 v = 2.7355 v = 2.4869.$$

Если событие произошло в конце года 2, то современная стоимость последующих денежных потоков *в момент 2* равна:

$$C_2 = 2 \times v^0 + 2 \times v^1 = 3.8182.$$

Современная стоимость *на дату начала действия проекта* равна:

$$CHC_2 = C_2 v^2 = 3.8182 v^2 = 3.1555.$$

Наконец, если событие произойдет в конце года 3, то современная стоимость последующих денежных потоков *в момент 3* равна:

$$C_3 = 3 \times v^0 = 3.$$

Современная стоимость *на дату начала действия проекта* равна:

$$CHC_3 = C_3 v^3 = 3 v^3 = 2.2539.$$

Взвешивая каждое значение по вероятности проявления риска в конце каждого года, получим общую ожидаемую современную нетто стоимость данного конкретного риска:

$$\begin{aligned} OCHC &= p_1 CHC_1 + p_2 CHC_2 + p_3 CHC_3 \\ &= 0.25 \times 2.4869 + 0.5 \times 3.1555 + 0.25 \times 2.2539 \\ &= 2.76 \end{aligned}$$

Необходимо обеспечить согласованность метода вычисления ожидаемой СНС каждого риска с методом вычисления распределения СНС для проекта в целом (раздел 6).

Риски будут затем проранжированы для последующего анализа. Обычно, риски с малыми ожидаемыми СНС отбрасываются; позднее они будут учтены «в целом». Например, за счет однократного глобального вычета из общей ожидаемой СНС проекта.

Однако любой риск, который может иметь серьезные или катастрофические последствия, СНС которого низка вследствие малой вероятности реализации, будет оставлен для дальнейшего анализа вместе с рисками, имеющими более высокие СНС.

Вопрос 3.18

Какие типы событий могут иметь очень серьезные или катастрофические последствия, но низкую ожидаемую СНС?

6. Получение распределения СНС

6.1 Анализ сценариев

Существует два основных способа получения распределения СНС проекта в целом. Первый заключается в конструировании серии сценариев будущего, каждый из которых представляет собой комбинацию возможных результатов для основных рисков, причем каждый сценарий имеет свою вероятность реализации, полученную за счет комбинирования вероятностей различных независимых рисков. При анализе сценариев, показатели часто принимаются равными серединам диапазонов возможных величин.

Например, если существует 80% вероятность того, что капитальные затраты будут лежать в пределах \$40-42 млн. и 20% вероятность того, что они будут лежать в диапазоне \$42-50 млн., то можно смоделировать два частных сценария. Первый будет иметь капитальные затраты в размере \$41 млн. с вероятностью 80%, а другой - \$46 млн. с вероятностью 20%. Если каждый из этих двух частных сценариев скомбинировать со, скажем, четырьмя частными сценариями для брутто выручки и тремя частными сценариями для текущих затрат, мы получим $2 \times 4 \times 3 = 24$ сценария.

Таким образом, если каждый частный сценарий имеет независимую вероятность реализации, эти вероятности можно перемножить, чтобы получить вероятности для каждого из 24 независимых сценариев. Если, затем, мы оценим СНС для каждого из этих 24 сценариев, то сможем взвесить СНС, чтобы вычислить ожидаемую СНС проекта в целом.

Поэтому, одним из методов получения распределения СНС является отдельная оценка распределения результатов для:

- капитальных затрат;
- операционных затрат;
- выручки

с последующим комбинированием полученных распределений для получения распределения СНС.

Иногда простой анализ сценариев можно провести даже без использования компьютера. Для каждого сценария вычисляются его вероятность и СНС. В предположении, что сценарии, по крайней мере, в принципе, покрывают все возможные варианты, результатом будет приближенное распределение СНС проекта.

Пример

Рассмотрим проект с пятилетним сроком действия, в котором начальные инвестиции равны 120, а возможные результаты можно моделировать следующим образом (все нетто денежные потоки будут получены в конце каждого года).

В каждом периоде вероятности получения «высокой/средней/низкой» доли рынка (20%/15%/10%) оцениваются как 1/4, 1/2, 1,4. Кроме того:

- Вероятность «быстрого» роста рынка оценивается как 1/4; в этом случае общая прибыль рынка/нетто денежный поток (за исключением начальных инвестиций) будет равна 350.
- Вероятность «среднего» роста рынка оценивается как 1/2; в этом случае общая прибыль рынка/нетто денежный поток (за исключением начальных инвестиций) будет равна 300.
- Вероятность «медленного» роста рынка оценивается как 1/4; в этом случае общая прибыль рынка/нетто денежный поток (за исключением начальных инвестиций) будет равна 250.

При этих предположениях, мы можем создать следующую таблицу, показывающую ЧНС проекта для каждого возможного варианта с использованием 15% ставки дисконта.

Рост рынка	Доля рынка	Вероятность сценария	Нетто денежный поток проекта	ЧНС
быстрый	высокая	1/16	70	114.65
быстрый	средняя	1/8	52.5	55.99
быстрый	низкая	1/16	35	-2.67
средний	высокая	1/8	60	81.13
средний	средняя	1/4	45	30.85
средний	низкая	1/8	30	-19.44
медленный	высокая	1/16	50	47.61
медленный	средняя	1/8	37.5	5.71
медленный	низкая	1/16	25	-36.20

ЧНС для каждого возможного сценария определяется по формуле

$$ЧНС = -120 + X \cdot a_{\bar{5}|0.15},$$

где X – нетто денежный поток данного конкретного сценария.

Ожидаемая ЧНС проекта определяется за счет умножения каждой ЧНС на ее вероятность с последующим суммированием по всем возможным сценариям:

$$ЧНС = \frac{1}{16} \times 114.65 + \frac{1}{8} \times 55.99 + \dots + \frac{1}{16} \times (-36.20) = 30.8.$$

Таким образом, в данном случае ЧНС оказалась равна 30.8, поэтому проект представляется прибыльным. В соответствии с таблицей, он будет прибыльным в шести из девяти сценариев, т.е. в предположении средней или высокой доли рынка; вероятность получения прибыли равна $\frac{3}{4}$.

6.2 Стохастическое моделирование

Вторым основным методом является построение компьютерной стохастической модели, в которой моделируются различные риски и проводится серия имитаций, чтобы получить вероятностное распределение СНС.

Этот подход может дать лучшее общее представление о нестабильности возможных финансовых результатов. Возможные выходные результаты модели могут включать в себя распределение:

- СНС;
- прибыли (или выручки и затрат отдельно) для каждого будущего года;
- событий (например, прибыльных и неприбыльных лет);
- времени до события (например, периода времени, который пройдет до того момента, когда выручка превысит затраты – период окупаемости).

6.3 Сравнение этих двух подходов

Хотя может показаться, что второй подход лучше, практический опыт показывает, что количество предположений, которые нужно сделать при построении стохастической модели, настолько велико, что достоверность полученных результатов обычно не оправдывает затраченные усилия и издержки.

При построении стохастической модели труднее всего надежно оценить коэффициенты корреляции между различными входными параметрами. Нетрудно представить себе модель, входными параметрами которой являются:

- (1) германские ставки процента;
- (2) инфляция в США;
- (3) неплатежеспособность вашего немецкого поставщика;
- (4) неплатежеспособность вашей маркетинговой компании в США.

Будет трудно оценить уже сами вероятности этих событий. Если корреляцию между (1) и (2) можно получить за счет анализа исторических финансовых данных, то корреляцию между (1) и (3) оценить будет трудно, а о корреляции между (3) и (4) можно только гадать.

Еще более серьезно то, что, глядя на результаты такой модели можно потерять представление о ключевых факторах и предположениях, тогда как «ручная» подготовка сценариев часто заставляет аналитика концентрироваться на важных рисках и предположениях. Тем не менее, относительно простая стохастическая модель может быть полезна для имитирования конкретной стороны проекта, если предположения модели и ее ограничения могут четко контролироваться.

6.4 Неблагоприятные СНС

Получив вероятностное распределение СНС проекта в целом часто обнаруживаем, что некоторые СНС являются «неблагоприятными», т.е. неприемлемо низкими или отрицательными. Некоторые из этих неблагоприятных СНС могут иметь низкую вероятность, и спонсор может быть готов принять эти риски. Однако в других случаях, СНС может быть настолько неблагоприятна, что будет неприемлема даже при низкой вероятности.

Например, финансовые последствия землетрясения для проекта строительства моста могут быть огромными, возможно даже угрожающими платежеспособности компании. Последствия неприемлемо высокого нижнего риска могут означать, что проект не будет считаться жизнеспособным, даже если:

- он имеет положительную ожидаемую СНС;
- вероятность риска очень мала.

Именно по этой причине, очень важна оценка воздействия каждого риска.

7. Смягчение риска

После того, как риски каждой клетки матрицы рисков были классифицированы, мы можем рассмотреть их смягчение.

Вопрос 3.19

Каковы четыре фундаментальных измерения риска, по которым мы можем классифицировать риски каждой клетки? Каким измерением мы, в основном, занимаемся в этом разделе?

7.1 Способы смягчения риска

Для каждого крупного риска нужно определить основные варианты его смягчения с использованием таких методов как:

- **Избежание риска (например, изменение проекта).** В некоторых ситуациях, единственным способом избежания риска является отклонение проекта.
- **Уменьшение риска:** за счет снижения вероятности реализации или последствий, или и того и другого (например, за счет модификации дизайна, добавления маржи безопасности или специальных процедур).
- **Сокращение неопределенности (например, за счет дальнейшего изучения,** позволяющего получить более точные оценки будущих денежных потоков или воздействия каждого риска).
- **Передача риска (например, за счет найма субподрядчика по контракту с фиксированной ценой).**
- **Страхование риска** за счет уплаты премии, позволяющей передать некоторый риск страховой компании.
- **Раздел риска с другой стороной (особенно в случае, когда другая сторона может в какой-то мере контролировать риск).** Например, проект может выполняться в составе синдиката, а не самостоятельно.

Каждый вариант смягчения риска будет оценен на основе:

- **Вероятного воздействия на частоту, последствия и ожидаемую стоимость.**
- **Выполнимости и стоимости применения** – затраты на смягчение риска обычно уменьшают ожидаемую ЧНС проекта.
- **Наличия связанных с вариантом «вторичных рисков»** – стратегия, снижающая один элемент риска, может привести дополнительный, хотя и менее важный элемент риска (например, страхование связано с малым риском банкротства страховщика).
- **Дальнейшие действия по смягчению, связанные с вторичными рисками,** например, страхование не в одной, а в нескольких компаниях.
- **Общее влияние каждого варианта на распределение ЧНС** и, соответственно, на дисперсию потенциальной прибыльности проекта.

Связанный с этим этапом анализа объем работы может быть существенным, особенно в отношении вторичных рисков и их смягчения, что может привести к необходимости повторения всего процесса.

7.2 Финансовые последствия смягчения риска

Результатом принятия конкретного варианта должно быть снижение нестабильности в отношении низких СНС, но в дополнение к этому, он обычно:

- (a) увеличивает ожидаемую СНС или
- (b) уменьшает ожидаемую СНС.

В первом случае, вариант смягчения полностью выигрышен и должен использоваться в проекте. Риск был снижен, а ожидаемая доходность повышена. Следовательно, проект безо всяких сомнений стал более привлекательным.

Во втором, более реальном варианте, необходимо принять решение о разумности использования рассматриваемого варианта смягчения. В этом, более частом случае, риск был снижен за счет снижения ожидаемой доходности.

Действительно, наилучшая комбинация вариантов смягчения, позволяющая достигнуть наиболее приемлемого результирующего распределения СНС, является предметом принятия решения. Оно должно отражать не только взгляды спонсора, но, вероятно, и реакцию предполагаемых кредиторов и инвесторов. Помните, что кредиторов значительно больше интересуют отклонения вниз, чем вверх.

Вопрос 3.20

Укажите шесть основных методов смягчения риска.

8. Инвестиционный документ

Теперь должно быть принято решение об одобрении проекта. Инвестиционный документ, который будет использоваться в качестве базиса для этого решения, должен предполагать применение наилучшей комбинации вариантов смягчения. Он должен показывать ожидаемую СНС (учитывающую как нижние, так и верхние риски, а также подходящую маржу случайностей, покрывающую вероятностные риски, которые не были полностью проанализированы) и вероятностное распределение СНС.

Остаточные риски должны быть полностью идентифицированы и проанализированы, особое внимание должно быть уделено тем оставшимся рискам, которые (даже если они имеют низкую или неопределенную вероятность реализации) могут иметь серьезное или катастрофическое воздействие на проект в целом. Должен быть указан предполагаемый метод финансирования проекта и приведен анализ, показывающий вероятное (учитывающее инфляцию цен, займы, налоги и т.д.) воздействие на инвесторов.

Целью инвестиционного документа должно, в сущности, быть обсуждение того, насколько проект удовлетворяет критериями спонсора, чтобы можно было принять решение об одобрении проекта.

Вопрос 3.21

Перечислите шесть основных критериев одобрения проекта спонсором.

Принимающие решение лица должны уделять внимание не только инвестиционному документу, но и ряду нематериальных соображений, находящихся вне рамок формального анализа. К ним могут относиться:

- **учет вероятного смещения или возможных приближений в оценках;**
- **«интуиция»** - внутренне чутье или инстинкты, которые невозможно численно оценить; могут основываться на предыдущем опыте. Нужно, однако, быть внимательным, чтобы они не перевешивали результаты формального процесса оценивания;
- **знания, отсутствующие у тех, кто подготовил инвестиционный документ;**
- **последние изменения**, возникшие после подготовки инвестиционного документа, включая появившуюся новую информацию;
- **сомнения относительно выполнимости или качества реализации;**
- **общее доверие к проекту и т.д.**

Они также захотят рассмотреть, насколько реалистично был оценен верхний потенциал. Наконец, потребуется суждение, чтобы, принимая во внимание все аспекты, решить, достаточно ли проект соответствует всем критериям спонсора (раздел 2), чтобы его можно было одобрить.

Если принято решение одобрить проект, то станет важен регулярный обзор всех аспектов проекта, чтобы оценить его текущую прибыльность. Сравнение фактических результатов со сделанным в процессе оценки прогнозом, позволит обновить предположения оценки и

поможет более качественному будущему моделированию, как этого проекта, так и других проектов.

Если проект отклонен, важно помнить, что ситуация может измениться таким образом, что станет уместным запустить этот проект позднее. Например, экономический рост может увеличить прогнозируемую прибыльность проекта в такой степени, что он станет жизнеспособным.

Таким образом, в каждом периоде времени мы можем считать, что решение состоит в выборе между:

1. немедленным запуском проекта;
2. отсрочиванием проекта на некоторое время, после чего нужно будет сделать повторный выбор с учетом превалирующих на дату нового анализа условий.

Блок-схема

Описанный в данной главе подход подытожен в блок-схеме, приведенной на следующей странице. Она показывает, как каждое решение участвует в процессе в целом.

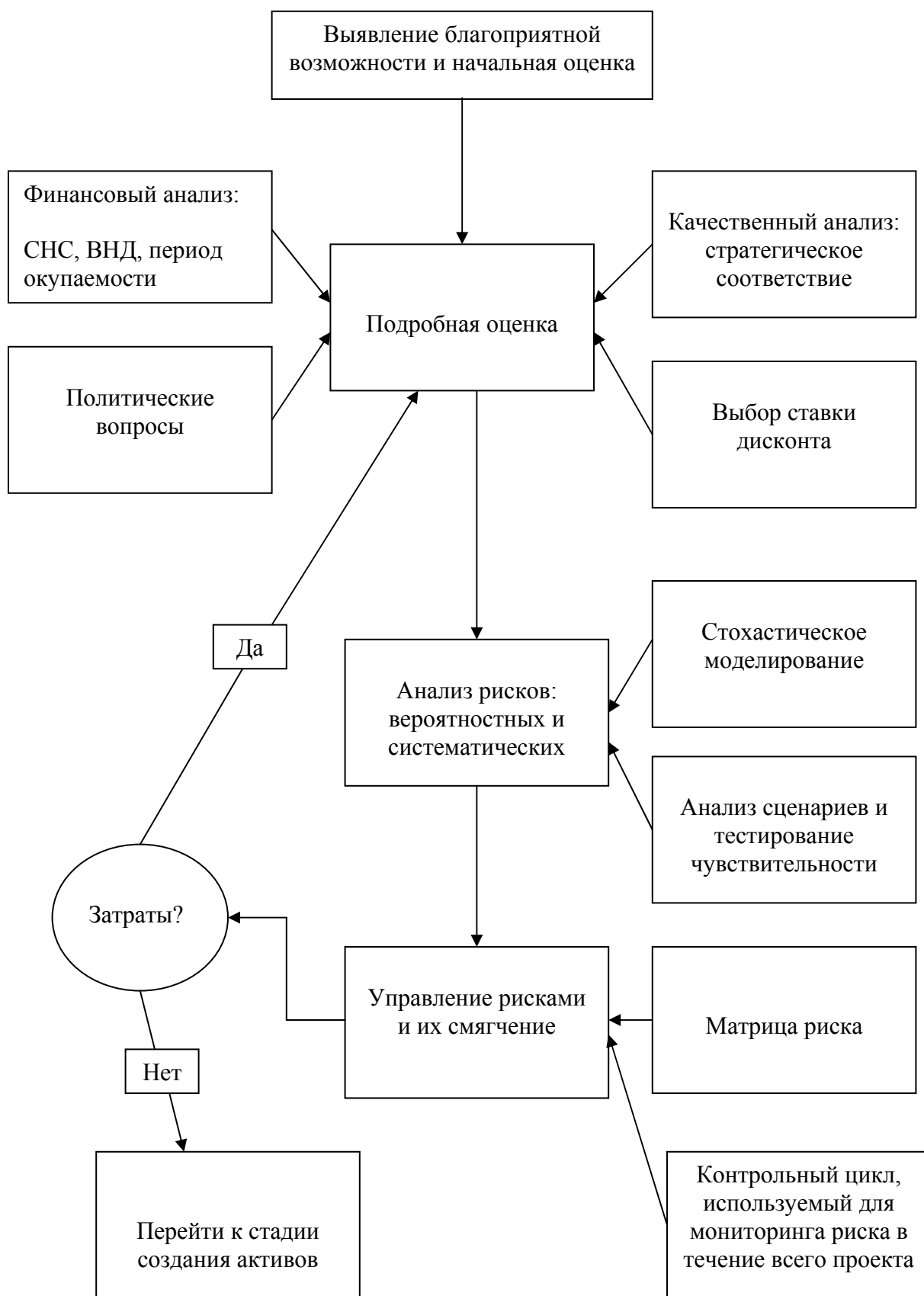
Дополнительные материалы

Дальнейшую информацию о вопросах, относящихся к оценке проектов капиталовложений, можно найти в следующей статье, из которой взяты некоторые обсуждаемые выше идеи.

C. G. Lewin et al, "Capital projects", British Actuarial Journal Volume 1, Part II, No 2, June 1995, pp155-250.

Имеет смысл также просмотреть *RAMP Handbook*, подготовленный совместно актуарной профессией и Институтом гражданских инженеров. Он дает практическое руководство по некоторым обсуждаемым выше идеям.

Institution of Civil Engineers and the Faculty and Institute of Actuaries (1998), *Risk analysis and management for projects*, Thomas Telford.



Приложение: Модель оценки долгосрочных финансовых активов

Модель оценки долгосрочных финансовых активов (МОДФА) – очень влиятельная модель, которая может, во всяком случае, теоретически, использоваться для оценивания доходности, требуемой от разных долгосрочных активов и поэтому используемой для их оценки. Она обсуждается в предмете 109. Это приложение кратко очерчивает ключевые результаты модели и обсуждает роль бета фактора.

Линейная зависимость для рынка ценных бумаг

Данное уравнение связывает ожидаемую доходность любого актива с доходностью рынка:

$$E_p = r + \beta_p (E_m - r),$$

где:

$$\beta_p = \frac{\text{cov}(R_p, R_m)}{\text{Var}(R_m)},$$

а R_p и R_m – фактическая доходность инвестиций индивидуального портфеля или актива и рынка соответственно.

Бета показывает ковариацию доходности актива или портфеля и инвестиционного рынка в целом, и может (эквивалентно) интерпретироваться как мера зависимости (чувствительности) доходности индивидуального актива или портфеля от рынка в целом. В этом качестве она измеряет систематический риск актива или портфеля, т.е. элемент нестабильности доходности инвестиций, который обусловлен изменениями рынка в целом и не может быть устранен за счет диверсификации.

Поскольку бета портфеля является взвешенной суммой бет составляющих его ценных бумаг, уравнение линейной зависимости для рынка ценных бумаг применимо к портфелю так же хорошо, как и к отдельным активам и проектам капиталовложений. Хотя на практике выполняются не все предположения МОДФА, существуют эмпирические данные, подтверждающие вышеприведенную взаимосвязь.

Линейная зависимость для рынка ценных бумаг показывает, что ожидаемая доходность *любого актива или портфеля* может быть выражена как линейная функция от ковариации актива с рынком в целом, т.е. его беты. Она также указывает ожидаемую доходность, которую вы должны требовать от конкретного актива (включая проект капиталовложений) при заданном уровне вноса в систематический риск портфеля, т.е. величине его беты. Эта доходность может, поэтому, использоваться как ставка рискового дисконта для тарификации актива, вновь, включая проект капиталовложений.

Бета также является основой мер Трейнора и Дженсена для скорректированных, с учетом риска, результатов (смотри часть 4 этого курса), которые связаны со скорректированными с

учетом риска результатами (не полностью диверсифицированного и потому неэффективного) подмножества портфеля.

Специфический и систематический риск

Существуют два разных компонента риска, которые можно идентифицировать в рамках МОДФА.

Специфический риск: это уникальный для конкретного актива риск, который можно устранить за счет наличия подходящим образом диверсифицированного портфеля различных активов. Его иногда называют альфой, несистематическим или остаточным риском, и он аналогичен вероятностному риску, обсуждаемому в контексте проектов капиталовложений.

Систематический или рыночный риск: относится к связанному с рынком в целом риску индивидуального актива, который нельзя устранить за счет диверсификации. Он измеряется бета фактором. Актив, имеющий бета фактор, превышающий 1, называют агрессивным, т.е. предполагается, что цена актива будет расти быстрее, чем рынок рискованных активов, когда цены растут. И наоборот, активы с бетой ниже 1 являются защитными ценными бумагами, т.е. их предполагается, что их цены будут падать меньше, чем рынок, когда цены падают.

Актив с бетой равной 1, имеет такой же систематический риск, как весь инвестиционный рынок, и, поэтому, имеет такую же *ожидаемую* доходность.

Получение значения беты

Значение беты для любого актива, обычно оценивается за счет рассмотрения прошлой истории доходности актива или портфеля R_p и доходности рынка R_m . R_p и R_m записываются в течение пяти лет, скажем, с месячными интервалами, и затем бета получается методом наименьших квадратов. Если вы построите график зависимости R_p от R_m , наклон наилучшей прямой линии даст оценку беты.

Проблема заключается в том, что измеренные величины бета для индивидуальных активов нестабильны; они меняются во времени, и имеет место случайная ошибка измерения. Нет никаких особых причин верить, что конкретное историческое значение беты будет применимо в будущем.

Глава 3. Резюме

Определение

Проект капиталовложений – это проект, связанный с созданием новых активов; с самого начала или за счет преобразования существующих активов. Он не обязательно связан с производством материальных активов.

Цель оценки проекта капиталовложений

Основной целью оценки проекта капиталовложений является проверка, удовлетворяет ли проект критериям, установленным финансирующей организацией. Критерии обычно выражаются в терминах финансовых результатов, таких как ожидаемая современная нетто стоимость (СНС) проекта.

Воздействие риска

Выбор ставки дисконта, используемой для вычисления ожидаемой СНС, должен отражать связанный с проектом уровень риска. Риск может классифицироваться как:

- *вероятностный риск*, который может быть устранен за счет повторения проекта или диверсификации;
- *систематический риск*, который нельзя устранить, а нужно учитывать при выборе ставки дисконта.

Вероятностный риск нужно учитывать с использованием процесса *анализа специфических рисков*. Он состоит в идентификации и численной оценке рисков, смягчения рисков, если это возможно, и управлении оставшимися остаточными рисками. Анализ рисков может быть облегчен за счет использования *матрицы риска*, которую можно использовать как для идентификации рисков, так и для оценки их характеристик. Систематический риск обычно отражается в выборе ставки рискового дисконта, используемой для вычисления современной нетто стоимости проекта.

Инвестиционное решение

Окончательное инвестиционное решение будет отражать как распределение СНС, возможно вычисленное с использованием стохастической модели, так и характеристики остаточных рисков, которые нельзя смягчить. Особое внимание должно быть уделено ожидаемой СНС и возможному воздействию тех оставшихся рисков, которые могут иметь большое отрицательное воздействие на финансовые результаты проекта.

Решения

Решение 3.1

К примерам проектов капиталовложений относятся:

- создание новых основных средств, например, новых фабрик или самолетов;
- организация нового бизнеса;
- модернизация существующих активов, например, компьютерной системы или бизнеса;
- реконструкция существующего актива, например, недвижимости;
- слияние двух компаний.

Решение 3.2

Большинство проектов можно анализировать в терминах входящих и выходящих денежных потоков. Проект с «*высоким риском*» - может быть проектом, в котором денежные потоки невозможно предсказать достаточно точно. Другим вариантом формулировки вышесказанного будет утверждение, что график, показывающий вероятности разных величин современной нетто стоимости, покажет большой разброс результатов проекта. Проект с «*низким риском*» имеет небольшой разброс результатов с высокой уверенностью в получении прибыли.

Решение 3.3

Общий уровень риска может быть снижен разными способами, например:

- Реструктурирование проекта таким образом, чтобы снизить подверженность всем рискам. Одним из способов является уменьшение масштаба проекта.
- Передача риска другой стороне:
 - например, в случае строительного проекта, риск финансовых убытков в случае задержки с завершением строительства может быть передан субподрядчику за счет контракта, включающего в себя штрафные санкции за невыполнение сроков;
 - за счет разделения риска с другой стороной, возможно посредством создания синдиката;
 - за счет покупки страхования, снижающего подверженность риску.

При реализации любой из приведенных мер, ожидаемая доходность проекта также может снизиться.

Решение 3.4

Основными, связанными с внутренней нормой доходности проблемами являются:

- уравнение, из которого ее находят, может не иметь решения или иметь несколько решений;
- она игнорирует масштаб проекта. Поэтому, может быть одобрен маленький проект, имеющий высокую внутреннюю норму доходности, а не большой альтернативный проект, имеющий более низкую ставку доходности, но «более высокую» стоимость.

Период окупаемости игнорирует:

- связанную со временем стоимость денег, хотя это можно преодолеть за счет использования дисконтированного периода окупаемости;
- денежные потоки, выходящие за пределы даты отсечения;
- масштаб проекта, так же как и внутренняя норма доходности.

Решение 3.5

Выбор надлежащей ставки рискового дисконта для расчета СНС.

Решение 3.6

Если связанные с проектом отрицательные денежные потоки в основном предшествуют положительным, то использование слишком высокой ставки дисконта приведет к отклонению некоторых проектов, которые на самом деле будут, вероятно, прибыльными (при оценке с использованием надлежащей ставки рискового дисконта). Кроме того, поскольку проекты с высокой доходностью обычно более рискованны, это приведет к принятию преимущественно рискованных проектов.

И наоборот, использование слишком низкой ставки приведет к принятию потенциально неприбыльных проектов.

Решение 3.7

Анализ чувствительности показывает влияние отдельного параметра на конечный результат. За счет фиксации всех других параметров модели и варьирования входного значения указанного параметра, можно оценить его влияние на общую прибыльность проекта.

Однако во многих случаях изменение одного параметра должно привести к изменению других. Например, если ставки процента, инфляции и роста зарплат являются параметрами модели, то маловероятно, чтобы инфляция варьировалась, не влияя на два остальных параметра. Гораздо полезнее тестировать сценарий, в котором все три изменяются согласованным образом.

Кроме того, параметры могут компенсировать или хеджировать воздействие друг друга. Например, кажущаяся опасной подверженность высокой инфляции может фактически снижаться за счет коррелированной подверженности изменению ставок процента. То, что

проект потеряет вследствие повышения инфляции, он выиграет вследствие более высоких процентных доходов на свой денежный баланс. Такую ситуацию можно моделировать с использованием тестирования сценариев.

Решение 3.8

Дисконтирование с использованием более высокой ставки процента приводит к более сильному дисконтированию будущих денежных потоков, сокращая тем самым их современную стоимость. Это эквивалентно взвешиванию их с меньшей вероятностью «появления», что нужно было бы сделать в идеале, чтобы отразить присущий им более высокий уровень неопределенности.

Отметим, что дисконтирование с более высокой постоянной ставкой дисконта эквивалентно предположению, что риск во времени растет экспоненциально.

Решение 3.9

Строительная компания будет, вероятно, иметь более высокий систематический риск, поскольку, принадлежа к более циклической отрасли, она намного больше подвержена влиянию общего состояния экономики.

Решение 3.10

Фонды, необходимые для обслуживания долга компании, вычитаются из прибыли до налогообложения и, поэтому, уменьшают размер уплачиваемых компанией налогов. Рассматривая этот вопрос под другим углом, можно сказать, что правительство платит инвесторам в облигации сумму, равную налогу на выплаты по займам с твердым процентом.

Выпуск долговых облигаций – более эффективный с точки зрения налогообложения способ получения капитала, чем акции.

Решение 3.11

Основные дополнительные риски:

- неопределенность, связанная с уровнем будущего (регулярного) дохода;
- дополнительная нестабильность цен на акции, по сравнению с индексируемыми облигациями;
- дополнительный риск дефолта по акциям, в отношении выплаты дохода и капитала, по сравнению с индексируемыми облигациями;
- отсутствие полной защиты от инфляции.

Решение 3.12

$$\beta_i \text{ равна } \frac{\sigma_{im}}{\sigma_m^2},$$

где:

σ_{im} - ковариация между ожидаемой доходностью проекта и ожидаемой доходностью на рынке рискованных активов;

σ_m^2 - дисперсия доходности инвестиций получаемой рынком по рискованным активам.

Решение 3.13

Линейная зависимость для рынка ценных бумаг:

$$E_i = r + \beta_i(E_m - r),$$

где:

E_i - ожидаемая доходность активов или проекта i ;

E_m - ожидаемая доходность рынка рискованных активов;

r - безрисковая норма доходности;

$$\beta_i = \frac{\sigma_{im}}{\sigma_m^2}.$$

Решение 3.14

При 15% ставке дисконта, ЧНС проекта А имеет гарантированный размер 49.2, тогда как ЧНС проекта В с равной вероятностью равна -100 и 201.7. Поэтому проект В имеет ожидаемую ЧНС примерно равную 50.8. Таким образом, проект В имеет слегка более высокую ЧНС, но, с учетом намного более высокого уровня риска, А может быть более подходящим объектом для инвестирования. Более справедливое сравнение будет использовать более высокую ставку дисконта для В, чтобы учесть дополнительный риск.

Если используется 20% ставка, то стоимости будут равны 20.6 для проекта А и 34.6 для проекта В. Таким образом, использование более высокой ставки дисконта приводит, вследствие меньшей длительности денежных потоков, к более высокой привлекательности более рискованного проекта.

Решение 3.15

Идентификация и анализ рисков являются важной частью первого этапа актуарного контрольного цикла – *постановки задачи*.

Последующее смягчение рисков относится к этапу *разработки решения*.

Наконец, текущий контроль и обзор остаточных рисков является частью *мониторинга опыта* проекта.

Решение 3.16

К подкатегориям относятся:

- правительство;
- общественное мнение;
- цели в отношении окружающей среды;
- законодательство;
- войны, преступления и т.д.;
- связь с общественностью.

Решение 3.17

Экономический риск обычно интерпретируется как связанный с непредсказуемостью *макроэкономических переменных*, таких как инфляция, рост экономики, курсы валюты и ставки процента.

Решение 3.18

Типы событий, которые могут привести к очень серьезным или катастрофическим последствиям, но низкой величине СНС, включают в себя:

- экстремальные природные катаклизмы, такие как землетрясение;
- экстремальное падение рынка, которое может иметь серьезное воздействие на финансирование проекта;
- экстремальный политический риск, такой как начало войны.

Решение 3.19

Четыре измерения:

- частота проявления или уровень риска;
- степень зависимости;
- контролируемость;
- финансовое воздействие.

В данном разделе мы занимаемся контролируемостью.

Решение 3.20

Шесть основных методов смягчения риска:

- Избежание риска, например, изменение проекта.
- Уменьшение риска: за счет снижения вероятности реализации и последствий, или и того и другого.
- Сокращение неопределенности за счет дальнейшего изучения, позволяющего получить более точные оценки возможного воздействия каждого риска.
- Передача риска.
- Страхование риска.
- Раздел риска с другой стороной.

Решение 3.21

Шесть основных критериев принятия решения об одобрении проекта (обсуждаются в разделе 2 данной главы):

1. Ожидаемые будущие результаты.
2. Финансовые риски.
3. Получение выгоды за счет взаимодействия с другими проектами спонсора, или совместимость с ними.
4. Соответствие «политическим ограничениям», как внутри, так и вне финансирующей организации.
5. Наличие достаточного верхнего потенциала.
6. Наилучшее использование ограниченных инвестиционных фондов и менеджерских ресурсов.