Тема 9. САРМ и решения об инвестициях.

9.1. Альтернативные модели рынка капитала
9. 2. Оценка инвестиций с помощью САРМ.
9.2.1. Случай одного периода
9.2.2. Случай множества периодов

9.2. Альтернативные модели рынка капитала

9.2.1. Модель оценки финансовых активов (САРМ)

Самой известной и наиболее общепринятой моделью рынка капитала является модель оценки финансовых активов (САРМ).* Она была разработана на основе теории портфеля в 1960-х гг.[40] У нас здесь нет возможности представить тщательную разработку САРМ в ее деталях,[41] и поэтому мы ограничимся описанием основных допущений и изложением главных результатов.

Допущения. Модель оценки финансовых активов является однопериодной микроэкономической моделью равновесия, которая основывается на следующих предпосылках.

1. В экономике существует множество инвесторов, которые должны принимать решения о рисковых капиталовложениях. Все эти инвесторы действуют рационально и используют разработанную *Марковицем* теорию портфеля для принятия своих решений. Участники рынка не расположены к риску, однако не обязательно с одинаковой степенью интенсивности.
2. Все инвесторы имеют одинаковый объем информации в отношении распределения негарантированных возможных возвратных потоков по инвестициям.

3. Рисковые активы, о которых идет речь в модели, обращаются на совершенных рынках капитала, из-за чего они здесь называются «акциями». Различаются $j = 1, \ldots , J$ таких рисковых активов (капиталовложений). Торговле не препятствуют ни трансакционные издержки, ни ограничения входа на рынок. Все участники рынка реагируют на изменение экономической конъюнктуры, корректируя количества, а не цены.

' Ввиду неустоявшейся русскоязычной терминологии в отечественной литературе
можно встретиться и с другими названиями модели. Одно из достаточно распространенных — модель ценообразования на рынке финансовых активов. — *Прим. ред.*

Отцами-основателями модели являются *Шарп* [310], *Линтнер* [206] и *Моссин* [235].

"Интересующихся читателей отсылаем к работе [186].

4. **Наряду с возможностями осуществления рисковых инвестиций существуют также возможности кредитования и заимствования по безрисковой ставке процента.**

Линия рынка капитала. Дальнейшая аргументация по разработке САРМ не будет приводиться в строгой форме. Вместо этого мы опишем ее интуитивно, ориентируясь на рис. 5.20.

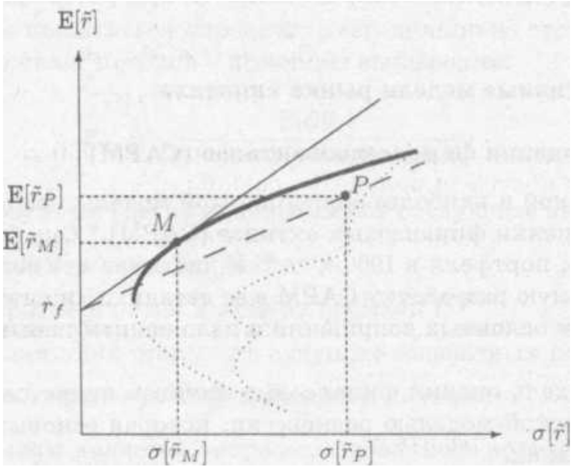

Рис. 5.20. Линия рынка капитала

- В середине этого графика находится плоская фигура в форме яичной скорлупы, нижняя область которой изображена пунктиром, в то время как верхний край выделен жирной линией.

  Если вы сравните эту яичную скорлупу с рис. 5.19 на с. 288, тогда сразу станет ясно, что фигура **была** сконструирована тем, кто должен принимать решение о рисковых капиталовложениях, и хочет справиться с этой проблемой с помощью теории портфеля *Марковица*. Это соответствует допущению 1.

  Через выбор соответствующей комбинации из J «акций» можно достичь любого расположения внутри фигуры, например, расположения P. Однако существуют более и менее привлекательные положения.

- Теперь мы предположим, что некто хочет вложить часть своего имущества в безрисковые активы, а остаток — в рисковые, а именно таким образом, что выбирает расположение P. Мы будем говорить о том, что он комбинирует расположение P с безрисковой формой вложения. Эта до сих пор не обсужденная возможность комбинирования следует из допущения 4. А каких расположений он может достичь в зависимости от конкретного избранного соотношения между рисковыми и безрисковыми активами?

Можно показать, что такой инвестор может двигаться по пунктирной линии, которая проходит через точку P. В целях уяснения того, что это действительно так, сконструируем портфель x таким образом, чтобы он содержал рисковое расположение P с долей a и надежное расположение с долей 1 — a. Если мы обозначим доходность в расположении P — E[гр], а безрисковую ставку процента г/, то ожидаемая доходность портфеля x составит

$$\boldsymbol{E[\tilde{r}_x]=\alpha E[\tilde{r}_p]+(1-\alpha)r_f=}$$
$$\boldsymbol{=r_f+(E[\tilde{r}_p]-r_f)\alpha}$$

(5.4)

Соответственно, при использовании формулы (5.3) со с. 275 дисперсия доходности портфеля получится равной:

$$\boldsymbol{Var[\tilde{r}_x]=\alpha^2 Var[\tilde{r}_p]+2\alpha(1-\alpha)Cov[\tilde{r}_p,r_f]+(1-\alpha)^2 Var[r_f]}$$

Поскольку и дисперсия безрисковой ставки процента, и ковариация этой ставки с какой-либо иной ставкой процента равны нулю, остается:

$$\boldsymbol{Var[\tilde{r}_x]=\alpha^2 Var[\tilde{r}_p]}$$

Отсюда можно выразить a:

$$\alpha = \frac{\sigma[\tilde{r}_x]}{\sigma[\tilde{r}_p]}$$

Подстановка в (5.4) наконец приводит нас к выражению:

$$E[\tilde{r}_x] = r_f + \frac{E[\tilde{r}_p] - r_f}{\sigma[\tilde{r}_p]}\sigma[\tilde{r}_x] \tag{5.5}$$

которое является формулой линейной функции, изображенной на рис. 5.20 в виде пунктирной линии, проходящей через точку P. Значит, мы можем быть уверенными в том, что тот, кто комбинирует безрисковое вложение денег с рисковой инвестицией P, занимает расположение, которое на нашем рисунке должно находиться на пунктирной линии.

• Согласно допущению 1, все инвесторы не расположены к риску и действуют рационально. Если подобный инвестор обозначит риск величиной (7[г*], то он будет стремиться к тому, чтобы максимизировать ожидаемую доходность Е[г*]. Исходя из этого, он будет пытаться занять расположение на касательной к яичной скорлупе.

Точка касания на рис. 5.20 обозначена M. Значит, рациональный инвестор будет выбирать некоторое расположение на одной из касательных к яичной скорлупе. Выбор конкретного расположения зависит от степени его нерасположенности к риску. Чем сильнее его нерасполо- женность к риску, тем левее будет находиться выбранное им расположение.

- На основе допущения 2 мы можем исходить из того, что все участники рынка капитала решают одну и ту же задачу оптимизации. Все будут конструировать ту же самую яичную скорлупу и пытаться максимизировать угол наклона обсужденной кривой таким образом, что в конце каждый из них будет занимать расположение на одной и той же касательной. Эта для всех инвесторов идентичная касательная называется линией рынка капитала.

- В принципе теперь мы должны лишь сконструировать эту касательную. Это связано с «несложной математикой», от ознакомления с которой нам хотелось бы избавить наших читателей.[42] Во всяком случае можно показать, что точка касания достигается в точности тогда, когда для каждого J рискового капиталовложения соблюдается равенство:

$$E[\tilde{r}_j] = r_f + \frac{E[\tilde{r}_M] - r_f}{Var[\tilde{r}_M]} \cdot cov[\tilde{r}_j, \tilde{r}_M]$$

Формула (5.6) является основополагающим представлением САРМ в терминах доходности. Мы называем ее также линией рынка капитала. Мы были нацелены на ее выведение, так как она информирует нас о том, откуда можно определить искомую премию за риск в теоретической модели рыночного равновесия. Конкретно речь идет о следующих переменных.

$E[\tilde{r}_M]$ — ожидаемая доходность в среднем на рынке капитала: представьте себе под этим приблизительно ту доходность, которую может достичь тот, кто приобретает портфель акций с точно такой же структурой, какая используется при вычислении рыночного индекса курсов акций. rf — безрисковая ставка процента: под этим можно понимать доходность государственной облигации.

$Var[\tilde{r}_M]$ — дисперсия доходности рынка капитала: это показатель, который отражает, в какой степени разбросаны доходности всего рынка капитала вокруг ее математического ожидания.

[42] Тот, кто интересуется этим, пусть исследует работу [186. S. 190 и сл.].

$Cov[\tilde{r}_j, \tilde{r}_M]$ — ковариация доходности акции с доходностью рынка: она информирует о том, каким образом изменяется доходность акции при изменении доходности рынка. При этом теоретически могут иметь место положительные или отрицательные корреляции с разной степенью силы. В предельном случае обе случайные величины могут изменяться независимо друг от друга. В этом случае ковариация имела бы нулевое значение. Но в целом мы можем наблюдать на рынках капитала положительную корреляцию. Следовательно, если доходность одной отдельной акции увеличивается, то увеличивается и доходность индекса рынка капитала.

Формулировки с помощью бета и лямбда. Применительно к модели оценки | финансовых активов часто говорят о коэффициенте бета ***(/3).*** Для того чтобы понимать, о чем идет речь, нам нужно записать формулу (5.6) несколько по-другому, а именно

$$E[\tilde{r}_j] = r_f + (E[\tilde{r}_M] - r_f) \cdot \beta_j \qquad \text{где} \quad \beta_j = \frac{Cov[\tilde{r}_j, \tilde{r}_M]}{Var[\tilde{r}_M]}$$

и тогда выяснится следующее:

бета акции отражает так называемый систематический риск. Этот коэффициент показывает, как реагирует доходность отдельной акции на изменение доходности всего рынка в целом.

Бета информирует о том, как изменяется доходность определенного рискового актива — например, акции конкретного предприятия — в отношении к средней доходности всего рынка (индекса акций). Если, например, бета составляет 1.4, то при изменении индекса на 1% доходность соответствующей I акции изменится на 1.4%. Как правило, речь здесь идет о числах, которые I близки к единице. Случаи, при которых бета меньше 0.3 или больше 2.0, I встречаются редко — см. ниже табл. 5.39 на с. 314. Индекс $\boldsymbol{j}$, содержащийся в нашей модели, отражает объем рисковых инвестиций, которые могут I осуществляться в анализируемой экономике; также инвестиции могут быть покупками финансовых титулов (например, акций или облигаций), физического капитала или же человеческого капитала (образования).

Реже встречается третий вид формулировки линии рынка ценных бумаг, **а** именно

$$E[\tilde{r}_j] = r_f + \lambda \cdot Cov[\tilde{r}_j, \tilde{r}_M] \qquad \text{где } \lambda = \frac{E[\tilde{r}_M] - r_f}{Var[\tilde{r}_M]}$$

причем лямбда (Л) обозначает рыночную цену риска. Лямбда является компонентом, который в рамках представления САРМ в терминах доходности идентичен для всех рисковых капиталовложений, в то время как ковариадия Cov[fj,rAf] показывает лишь то, как велик вклад риска, связанного с конкретной инвестицией в ненадежный актив (в акцию). Тем самым, премия за риск состоит из общего ценового компонента и индивидуального количественного компонента.

Формулировка представления САРМ с помощью лямбда имеет ряд преимуществ, которые здесь не полностью освещаются. Помимо всего прочего, она ясно показывает, что при описании риска, за который мы можем требовать премию на совершенно функционирующем рынке капитала, речь идет о том, что можно изобразить в форме ковариации Cov[rj,*гм],* а не, например, в форме дисперсии (например, Var[fj]). Значит, важно не то, сколько риска связано с инвестицией, если мы рассматриваем его изолированно, скорее, важным является влияние оцениваемой инвестиции на ситуацию с риском лица, принимающего решения. Это должен пояснить нам характерный пример.

Представьте себе, что инвестор хочет построить фабрику по производству зонтов. Это, естественно, является рискованным мероприятием, так как он хорошо заработает, если в будущем будет дождливая погода и, наверное, понесет потери, если будет долго светить солнце. Тот, кто ориентируется на дисперсию, сделал бы попытку анализа величины разброса прибылей (или потерь) запланированной фабрики по производству зонтов и потребовал бы при большой величине этого разброса высокую премию за риск. Но важным является то, какие прочие расходы помимо строительства фабрики по производству зонтов осуществляются инвестором. Ведь возможно, что он до сих пор производил купальники и хочет продолжать этот бизнес.[43] Тогда, естественно, начало бизнеса с зонтами явно улучшит положение предпринимателя. Риски, которым наш инвестор до сих пор был подвергнут, посредством диверсификации на рынке для зонтов, возможно, существенно снизятся, и именно этот эффект нам удастся отразить через ковариацию.

9.2.2. Теория арбитражного ценообразования (ТАЦ)

CAPM была разработана в 1960-х гг. Хотя эта модель и является моделью рынка капитала, которую можно назвать общепризнанной, нельзя умолчать о том, что она также подвергалась сильной критике. Один из аспектов критики состоит в том, что данная модель является однофакторной и трактует премию за риск как часть доходности ненадежного, т. е. рискового, актива, а именно индекса рынка, который мы, как правило, представляем себе как доходность хорошо скомбинированного портфеля — например, индекса курсов акции.

Росс ответил на эту критику теорией арбитражного ценообразования (ТАЦ). Его результат называется многофакторным вариантом CAPM, ко-

[43] Здесь наш пример ложен, так как эта предпосылка совсем не совпадает с тем, что имеет место в CAPM. Там инвесторы не осуществляют каких-либо «прочих» расходов. Они достигают совершенной диверсификации и, таким образом, уничтожают

$$E[\tilde{r}_j] = r_f + \left(E[\tilde{F}_1] - r_f\right) \cdot \beta_{j1} + \left(E[\tilde{F}_2] - r_f\right) \cdot \beta_{j2} + \dots + \left(E[\tilde{F}_K] - r_f\right) \cdot \beta_{jK} =$$

$$= r_f + \sum_{k=1}^{K} \left(E[\tilde{F}_K] - r_f\right) \cdot \beta_{jk}$$

ИГР ЦРРМЛТРМТТиР niTPWI*.

Символ E[Ffc] — ожидаемая доходность портфеля, который зависит от *к*-го фактора и не зависит от всех остальных факторов. Бета-фактор *fljk* — это измерение чувствительности доходности акции к *к*-му фактору. Уравнение цены, предложенное *Россом,* по-видимому, имеет то преимущество, что объясняет премию за риск не одним-единственным фактором, а несколькими экономическими детерминантами. Эмпирические исследования дают повод предположить, что, в основном, существуют пять таких факторов:[45]

- индекс промышленного производства;
- краткосрочная реальная ставка процента, измеренная как разность между доходностью краткосрочных государственных облигаций и индексом цен на потребительские блага;
- краткосрочная инфляция, измеренная через неожиданные изменения индекса потребительских цен;
- долгосрочная инфляция, измеренная как разность между доходностями долгосрочных и краткосрочных государственных облигаций;
- риск неуплаты, измеренный как разность между коэффициентами «доходность к погашению» облигаций первоклассных заемщиков и заемщиков второго сорта.

Эмпирические исследования показали, что премию за риск можно объяснить лучше на основе ТАЦ, чем на основе CAPM. Поэтому ТАЦ в практике предприятий приобретает все большую популярность. Несмотря на это, теоретически к ней нужно относиться с осторожностью.[46]

9.3. Оценка инвестиций с помощью CAPM

9.3.1. Случай одного периода

Первая формула чистой сегодняшней стоимости. Как мы можем от линии рынка ценных бумаг прийти к формуле чистой сегодняшней стоимости, со-

[11] См. [2С9]. О многофакторной САРМ можно говорить и исходя из формальной схо- жестн уравнения ТАЦ и уравнения (5.7). С точки зрения модельной структуры обе **концепции** имеют мало общего: САРМ является моделью равновесия, чего нельзя сказать о ТАЦ.

"См. по этому поводу [51. Р. 26G и сл.].

‘ Во всяком случае, теоретическое превосходство ТАЦ весьма спорно, см. [191]. В связи с этим нужно указать на то интересное обстоятельство, что ТАЦ обсуждается ишь в очень немногих учебниках, хотя ей уже больше 20 лет.

держащей соответствующую поправку на риск? Здесь мы сначала должны напомнить нашим читателям, что САРМ — однопериодная модель. При условии, что значимыми являются лишь моменты времени $t = 0$ и $t = 1$, ожидаемая доходность одного инвестиционного проекта № j, по определению, равна:

$$\boldsymbol{E[\tilde{r}_j] = \frac{E[\widetilde{CF}_{j1}]}{PV_j} - 1}$$

Описывая эту формулу вербально, можно сказать следующее: мы делим ожидаемые возвратные потоки, которые поступят в течение года, на цену, которая будет с готовностью выплачена нами за эти требования, и вычитаем единицу.

Но если мы исходим из того, что САРМ правильно описывает ситуацию, с которой сталкивается инвестор, то действует и линия рынка капитала. Воспользовавшись (5.8) и выражая PVj из (5.10), получим

$$PV_j = \frac{E[\widetilde{CF}_{j1}]}{1 + r_f + \lambda \cdot Cov[\tilde{r}_j, \tilde{r}_M]}$$

Если мы из этого выражения вычтем выплату за осуществление инвестиции, то придем к цели[47]

$$NPV_j = -I_{j0} + \frac{E[\widetilde{CF}_{j1}]}{1 + r_f + \lambda \cdot Cov[\tilde{r}_j, \tilde{r}_M]}$$

Формула чистой сегодняшней стоимости имеет еще «ловушку», которую мы самым лучшим образом можем выяснить с помощью примера.

Пример. Некоторая инвестиция предполагает единовременную выплату в сумме $Ij_0 = 100$ и обещает через год зависящие от ситуации возвратные потоки в соответствии с табл. 5.37. Безрисковая ставка процента составляет 5%. Рынок капитала представлен индексом курса акций, который сегодня равен 2500. Предполагается, что через год он примет значения, приведенные в таблице. Нам нужно рассчитать чистую сегодняшнюю стоимость инвестиции при учете ее систематического риска.

Попытка решения. Для того чтобы воспользоваться формулой (5.12), начнем с расчета ожидаемых инвестиционных возвратных потоков. Они составляют

При использовании представления САРМ с помощью бета мы пришли бы к ре-

$$\boldsymbol{NPV_j = -I_{j0} + \frac{E[\widetilde{CF}_{j1}]}{1 + r_f + (E[\tilde{r}_M] - r_f) \cdot \beta_j}}$$

Таблица 5.37. Исходные данные для ориентированной на рынок оценки инвестиции с помощью САРМ

	$t = 0$	$t = 1$		
		Z_1	Z_2	Z_3
		$q_1 = 0.45$	$q_2 = 0.18$	$q_3 = 0.37$
Инвестиционный проект	−100	110	115	125
Индекс акций	−2500	2600	2500	2920

$$\mathrm{E}[\widetilde{\mathrm{CF}}_{j1}] = \sum^{S} \mathrm{CF}_{j1s} q_s =$$

s=1

$$E\big[\widetilde{CF}_{j1}\big] = \sum_{s=1}^{S} CF_{j1s} q_s = 110 \cdot 0.45 + 115 \cdot 0.18 + 125 \cdot 0.37 = 116.45.$$

После этого мы должны рассчитать рыночную цену риска λ. Для этой цели нам нужно найти ожидаемую доходность риска и ее дисперсию. Если наступит ситуация Z_t, то рыночная доходность окажется равной $r_{M1} = \frac{2600}{2500} - 1 = 0.04$. Если мы рассчитаем доходности для обеих других ситуаций таким же образом, то ожидаемая рыночная доходность получится равной:

$$\boldsymbol{E[\tilde{r}_M] = \sum_{s=1}^{S} r_{Ms} q_s} = 0{,}04 \cdot 0{,}45 + 0{,}00 \cdot 0{,}18 + 0{,}168 \cdot 0{,}37 = 0{,}0802.$$

Сейчас вычислим дисперсию рыночной доходности. Она рассчитывается из данных нашего примера следующим образом:

$$Var[\tilde{r}_M] = \sum_{s=1}^{S} (r_{Ms} - E[\tilde{r}_M])^2 \cdot q_s = (0{,}04-0{,}0802)^2 \cdot 0{,}45 + (0{,}00-0{,}0802)^2 \cdot 0{,}37 = 0{,}0047.$$

Теперь мы в состоянии определить рыночную цену риска по формуле (5.8).
Мы получаем

$$\boldsymbol{\lambda = \frac{E[\tilde{r}_M] - r_f}{Var[\tilde{r}_M]} = \frac{0{,}0802 - 0{,}05}{0{,}0047}} = 6{,}3666.$$

После этого нам нужно рассчитать ковариацию доходностей проекта с доходностью рынка, и при этом как раз и возникает трудность, с которой мы просто так не справимся. Ковариация определяется следующим образом:

$$\boldsymbol{Cov[\tilde{r}_j, \check{r}_M] = \sum_{s=1}^{S} (r_{Ms} - E[\tilde{r}_M])(r_{Ms} - E[\tilde{r}_M]) \cdot q_s}$$

Чтобы суметь ее рассчитать нам необходимы сведения о зависящих от ситуации доходности проекта (r_{JS}) и их математическом ожидании (E[г,]). Вы могли бы подумать, что их легко найти. Ведь все необходимые для этого данные содержатся в табл. 5.37. Но это не так. Да, у нас есть информация о зависящих от ситуации денежных потоках проекта, а также о выплате за осуществление инвестиции. Но используя только эту информацию, мы не сможем точно рассчитать доходности проекта. Ведь они в рамках CAPM определены не как

$$\boldsymbol{r_{js} = \frac{CF_{j1s}}{I_{j0}} - 1}$$

А через формулу:

$$\boldsymbol{r_{js} = \frac{CF_{j1s}}{PV_j} - 1}$$

и теперь становится ясно, в чем заключаются трудности.

Мы сможем аккуратно рассчитать необходимые для вычисления ковариации доходности лишь тогда, когда мы уже узнаем результаты всех наших стараний, а именно сегодняшнюю стоимость рисковых возвратных потоков. Чтобы продвинуться дальше, мы принимаем прагматическую позицию и ведем расчет при отсутствии лучшей информации, просто используя формулу (5.13). Тогда ковариация оказывается равной:

$Cov[\tilde{r}_j, \tilde{r}_M]$ = (0,10-0,1645)(0,04-0,0802) · (0,45+(0,15-0,1645) (0,00-0,0802) · 0,18+(0,25-0,1645) (0,168-0,0802) · 0,37=0,0042

Наконец, мы собрали все необходимые компоненты, и теперь можем вывести из них чистую сегодняшнюю стоимость:

$$\boldsymbol{NPV_j = -100 + \frac{116.45}{1 + 0.05 + 6.3666 \cdot 0.0042} = -100 + \frac{116.45}{1.07645} = 8.18}$$

Расчет показывает, что проект выгоден.

Вторая формула чистой сегодняшней стоимости. А теперь мы можем устранить возникшие трудности с помощью следующего приема. Давайте сконцентрируем внимание на ковариации доходности проекта с доходностью рынка и немного преобразуем их. Таким образом, мы получаем:

$$\boldsymbol{Cov[\tilde{r}_j, \tilde{r}_M] = \sum_{s=1}^{S} (r_{js} - E[\tilde{r}_j])\, (r_{Ms} - E[\tilde{r}_M]) q_s =}$$

[48] Тот, кто проверяет результат с калькулятором и при этом используем здесь числа, придет к несколько иным результатам из-за округлений.

$$= \sum_{s=1}^{S} \left(\frac{CF_{j1s}}{PV_j} - 1 - \frac{E[\widetilde{CF}_{j1}]}{PV_j} + 1 \right) (r_{Ms} - E[\tilde{r}_M]) q_s =$$

$$= \frac{1}{PV_j} \sum_{s=1}^{S} (CF_{j1s} - E[\widetilde{CF}_{j1}])(r_{Ms} - E[\tilde{r}_M] q_s =$$

$$= \frac{1}{PV_j} Cov[\widetilde{CF}_{j1}, \tilde{r}_M]$$

Если подставить этот промежуточный результат в (5.11) и выразить из него сегодняшнюю стоимость возвратных потоков, то это приведет к

$$\boldsymbol{PV_j = \frac{E[\widetilde{CF}_{j1}] - \lambda \cdot Cov[\widetilde{CF}_{j1}, \tilde{r}_M]}{1 + r_f}}$$

Числитель в правой части этого уравнения называется безрисковым эквивалентом рисковых возвратных потоков. Следовательно, наша новая формула направлена на то, чтобы дисконтировать безрисковый эквивалент на основе безрисковой ставки процента. Если мы еще вычтем выплату за осуществление инвестиций, то тогда получим

$$\boldsymbol{NPV_j = -I_{j0} + \frac{E\left[\widetilde{CF}_{j1}\right] - \lambda \cdot Cov\left[\widetilde{CF}_{j1}, \tilde{r}_M\right]}{1 + r_f}}$$

менее спорную формулу чистой сегодняшней стоимости.

Повторная попытка решения. Давайте теперь вернемся к нашему примеру на с. 300 и снова попытаемся его решить. Единственным компонентом, который нам еще нужно вычислить, является ковариация возвратных потоков инвестиционного проекта с рыночной доходностью:

$Cov\left[\widetilde{CF}_{j1}, \tilde{r}_M\right]$ = (101-16,45)(0,04-0,0802) · 0,45+(115-16,45) (0,00-0,0802) · 0,18+(125-16,45) (0,168-0,0802) · 0,37=0,4154

Подстановка этого числа и других промежуточных результатов в (5.15) дает чистую сегодняшнюю стоимость величиной в (5.15) дает чистую сегодняшнюю стоимость величиной в

$$\boldsymbol{NPV_j = -100 + \frac{116.45 - 6.3666 \cdot 0.4154}{1 + 0.05} = -100 + \frac{113.81}{1.05}} = 8.39$$

И на этот раз проект оказывается выгодным. Отклонение от нашего результата на с. 302 является ничтожно малым, что можно объяснить тем, что сегодняшняя стоимость возвратных потоков при PV_j = 108.39 не сильно отличается по величине от выплат за осуществление инвестиции I_{jo} = 100. Но чем больше эта разница, тем большим окажется искажение.

9.3.2. Случай множества периодов

До сих пор наши рассуждения об ориентированной на рынок оценке рисковых инвестиций позволили нам делать выводы о проектах лишь со сроком действия один год. Этого недостаточно, так как на практике мы, как правило, имеем дело с проектами, длительность реализации которых превышает один год.

Появляется желание найти формулу чистой сегодняшней стоимости в случае множества периодов путем простого «прагматического» переписывания формулы (5.15) для того, чтобы она корректно могла описать такой случай. Используя представление САРМ с коэффициентами *р,* получим[49]

$$NPV_j = -I_{j0} + \sum_{t=1}^{T} \frac{E\left[\widetilde{CF}_{jt}\right]}{(1 + r_f + (E[\tilde{r}_M] - r_f) \cdot \beta_j)^t}$$

Если мы предположим, что в ближайшем будущем ожидаемые инвестиционные возвратные потоки будут постоянными, то тогда эта формула примет следующий вид:

$$NPV_j = -I_{j0} + \frac{E[\widetilde{CF}]}{r_f + (E[\tilde{r}_M] - r_f) \cdot \beta_j}$$

т. е. аналогично сегодняшней стоимости вечной ренты в условиях определенности.[50] Но к возможности использования такой формулы чистой сегодняшней стоимости следует относиться с осторожностью.

- Чтобы прийти к (5.16), мы не сделали ничего, кроме формального расширения с учетом нескольких моментов времени. Но основой служит CAPM в ее основной форме, а эта модель имеет однопериодную структуру. В ней учитываются лишь моменты времени $t = 0$ и $t = 1$. Поэтому не являющийся спорным способ выведения многопериодной формулы чистой сегодняшней стоимости в принципе предполагает, что мы сперва конструируем многопериодную CAPM. Это может привести совсем к другим результатам по сравнению с результатами, полученными спонтанно в только что рассмотренном примере.
- Независимо от этого методического возражения возникает вопрос о том, в состоянии ли лицо, принимающее решение, обоснованно оценить содержащиеся в (5.16) показатели.
  Применительно к $f3j$ это не просто. Возвращаясь к (5.7), можно увидеть, что речь здесь идет о показателе, в который входят распределение доходностей проекта и рынка. А как в принципе определить эти доходности и их распределения в случае множества периодов?

[49] Ср. с. 300, сноска 47. Мы здесь предполагаем, что кривая безрисковой ставки процента является горизонтальной; это, безусловно, спорная предпосылка, но в обсуждаемом здесь контексте ее спорность не имеет большого значения.
[5]!’ Ср. с. 69.