

# Ставка дисконтирования:

природа, концептуальные подходы к оценке, принципы согласованности, особенности процедур дисконтирования, структура процентных ставок, численные методы оценки

Ю. В. Козырь, д.э.н., в.н.с. ЦЭМИ РАН,

Председатель ЭС РОО

Москва, 27.04.2016 г.

# Ставка дисконтирования

- **Ставка дисконтирования** – мера стоимости денег во времени, инструмент, позволяющий осуществлять сравнение ожидаемых разновременных денежных потоков и приводить их к текущей стоимости.
- При изучении и практическом применении ставки дисконтирования следует принимать во внимание следующие аспекты:
  - - природу стоимости денег во времени;
  - - концептуальные подходы к методологии оценки ставки дисконтирования/капитализации;
  - - соответствие применяемой ставки дисконтирования типу денежных потоков;
  - - особенности применения процедур дисконтирования;
  - - структуру процентных ставок;
  - - методы оценки численных значений ставки дисконтирования.

# 1. Природа стоимости денег во времени

- *«Процентная ставка до сих пор удерживается на прежнем уровне вследствие предпочтения, которое громадные массы людей оказывают сегодняшним, а не отложенным удовольствиям», - Альфред Маршалл*
- *«Процент – это нетерпение, выкристаллизовавшееся в рыночной ставке», - Ирвинг Фишер*
- **1-й принцип корпоративных финансов: деньги, полученные/уплаченные сегодня, стоят дороже денег, полученных/уплаченных завтра.**
- **Причины:**
- потребность в ресурсах вообще, и денежных средствах в частности, для большинства участников рынка превосходит их наличие - на рынке обычно наблюдается дефицит ресурсов. Соответственно, процентная ставка за привлечение недостающих денежных средств является компенсатором, устанавливающим баланс между спросом и предложением.
- кривая рыночного предпочтения определяется преобладающим поведением участников рынка: для большинства людей кривая предпочтения имеет отрицательный наклон, ввиду преобладания у них текущих и сиюминутных забот и потребностей над потребностями завтрашнего дня.

## 2. Концептуальные подходы к методологии оценки ставки дисконтирования: ex-post модели

- Эти модели используют исторические данные для оценки затрат на привлечение акционерного капитала и предполагают продолжение сложившихся в прошлом соотношений между риском и доходностью в будущем.
- CAPM (Sharpe (1964) , Lintner (1965) and Treynor/Mossin (1965));
- ICAPM, разработанная Мертоном в 1973 г.
- АРТ - модель основанная на теории арбитражного ценообразования, разработанная С. Росом в 1976 г.;
- ССАРМ – Breeden (1979);
- Модель Кокса (Cox), Ингерсола (Ingersoll) и Росса (Ross), 1985;
- Модель Кампбелла (Campbell), 1987, 1993;
- 3-х факторная модель ценообразования Фамы и Френча (1993).
- Широкое распространение ex-post-моделей объясняется тем, что ожидаемые доходности невозможно наблюдать.
- Однако существует множество эмпирических данных и исследований (н-р, Fama и French, 1997), свидетельствующих о неточности таких моделей.

# Концептуальные подходы к методологии оценки ставки дисконтирования: ex-ante модели

- Основная идея моделей ex-ante заключается в использовании наблюдаемых устремленных в будущее (прогнозных) данных вместо исторических (ретроспективных) данных о реализовавшихся доходностях.
- ненаблюдаемые ожидаемые значения затрат на привлечение (акционерного) капитала оцениваются на основе доступного на момент оценки консенсус-прогноза аналитиков о доходах фирмы и ее рыночной стоимости. Оценочное значение затрат на привлечение капитала получают, приравнявая текущую рыночную цену к расчетному значению стоимости фирмы (основанному на ожидаемых будущих доходах и ожидаемых ценах) и получая решения для внутренней нормы доходности.
- Модель дисконтирования Гордона и Шапиро (1956)
- Модели остаточного дохода Эдвардса и Белла (1961), Ольсона (1965), Писнелла (Peasnell) (1982), Марстона и Харриса (1993), Ольсона и Ютнер (Juettner)-Норота (Nauroth) (2000), Клауса и Томаса (2001), Годэ (Gode) и Моханрама (2003), Истона и Монахан (Monahan) (2003), Ботосана (Botosan) и Плюмли (Plumlee) (2005)
- Ex-ante модели имеют несколько недостатков:
- они зависят от подразумеваемой (implied) модели оценки внутренней стоимости;
- обычно имеются существенные различия в прогнозах аналитиков, при том что большинство из них склонны к оптимистическим прогнозам.

## (продолжение)

- Теоретически ex-ante- модели кажутся более уместными, чем ex post модели в прогнозировании будущих цен финансовых активов. Действительно, инвесторов на финансовых рынках интересует будущая доходность инвестиций, а не прошлая.
- Общим основным недостатком статических ex ante -моделей является то, что они явно не учитывают конкурентную динамику фирмы при оценке стоимости акционерного капитала. Однако это же не учитывают и большинство ex post моделей.

# Другая возможная классификация методов оценки ставки дисконтирования: подход с позиции спроса

- 1. **требуемая доходность** (required rate/yield) – кумулятивная модель (build up).
- 2. **многофакторные регрессионные модели**: модель арбитражного ценообразования Стивена-Росса, 3-х и 5-факторные модели Фамы и Френча, модель CAPM.
- 3. **методы опросов**, выявляющие подразумеваемую (implied) доходность: методы рыночной экстракции.
- 4. **ретроспективная доходность** (historical rate) - исходит из того, что истории свойственно повторяться и что в будущем следует ожидать то, что уже было в прошлом.
  - В этом заключается одновременно сила и слабость данного подхода.
  - 4.2. историческая премия за риск – этот метод лучше предыдущего, т.к. в качестве безрисковой ставки доходности берется текущее значение соответствующих процентных ставок, т.е. в общей ставке дисконтирования учитывается текущая рыночная конъюнктура.
- 5. **альтернативная доходность**.
- С позиции спроса, процентная ставка – это альтернативные издержки, понимаемые как ожидаемая доходность вложения денег или капитала в (альтернативные) активы с сопоставимым уровнем риска с мотивом получения определенной выгоды (когда это сулит определенную доходность).

# 3. Соответствие применяемой ставки дисконтирования типу денежных потоков

- *каждому типу потоков доходов должна соответствовать своя ставка дисконтирования. Говоря по-другому, можно сказать так: каждому числителю (потоку доходов) должен соответствовать свой знаменатель (ставка дисконтирования):*
- при дисконтировании денежных потоков, относящихся к акционерам, в качестве ставки дисконтирования следует использовать затраты на привлечение акционерного капитала – ожидаемую акционерами доходность инвестирования в акционерный капитал;
- при дисконтировании потоков всего инвестированного капитала в качестве ставки дисконтирования следует применять средневзвешенную ставку доходности между стоимостью привлечения акционерного и заемного капитала с учетом их долей определенных на рыночной основе;
- для дисконтирования номинальных денежных потоков следует использовать номинальную ставку дисконтирования, а для дисконтирования реальных потоков – реальную ставку дисконтирования;



## Соответствие применяемой ставки дисконтирования типу денежных потоков: продолжение

- для дисконтирования посленалоговых денежных потоков следует использовать посленалоговую ставку дисконтирования, а для дисконтирования доналоговых денежных потоков – доналоговую ставку процента;
- при дисконтировании потока доходов выраженных в национальной денежной единице следует применять ставку доходности, применяемую к этой же денежной единице, а при дисконтировании потока доходов, выраженных в зарубежной валюте, следует применять ставку доходности, применяемой к этой валюте.

# 4. Особенности применения процедуры дисконтирования

- **Дисконтирование пренумерандо:**
- применяется когда на рынке принято осуществлять расчеты авансовыми платежами.
- **Дисконтирование постнумерандо:**
- применяется когда на рынке принято осуществлять расчеты в конце периода или когда предполагается, что весь поток доходов будет поступать одномоментно в конце каждого интервала (года) прогнозного периода.
- **Дисконтирование на середину периода:**
- применяется когда предполагается, что в будущем потоки доходов будут поступать равномерно внутри каждого интервала (года).
- **Избежание двойного счета:**
- учет рисков должен осуществляться только единожды в одном месте - в ставке дисконтирования или в денежных потоках (надежный эквивалент денежных средств).

# 5. Структура процентных ставок

Из чего складывается величина процентной ставки?

1. Классификация структуры на базе «компенсаторных» факторов:

- минимально приемлемая реальная ставка безрисковой доходности;
- инфляционные ожидания;
- риски получения доходов и изменения стоимости инвестированного капитала (для 1 могут примен. аддитивные или мультипл. модели)

2. Классификация структуры по типам (видам) отдачи:

- доходность от операционной деятельности (дивидендная доходность или доходность от сдачи имущества в аренду);
- доходность от изменения стоимости капитала.

Существенную роль играет фактор предложения денег на рынке.

Со стороны предложения денег, кроме указанных выше компенсаторных факторов, также имеют значение транзакционные и регулятивные издержки.

# Компоненты % **безрисковой** ставки: интерпретация Ш. Пратта

- Согласно интерпретации Шеннона Пратта, так называемая безрисковая ставка отражает три компонента:
- 1. «Арендную» ставку: реальное возмещение за предоставление и пользование заемных средств на срок инвестиций и, как следствие, отказ от применения этих средств для целей, для которых они могли бы быть использованы в ином случае.
- 2. Инфляцию: ожидаемый темп инфляции за срок безрисковых инвестиций.
- 3. *Риск обесценения до наступления срока погашения или риск, связанный с инвестиционной ставкой*: риск снижения или повышения рыночной стоимости основной суммы за период до наступления срока погашения зависит от изменений в общем уровне процентных ставок.

## Разложение ставки дисконтирования рискованных долговых потоков на составляющие (вывод на базе SEQ)

$$r_2 = \frac{r_f + p_d \cdot k}{1 - p_d \cdot k},$$

где  $p_d$  - вероятность дефолта/банкротства,

$k$  - доля потерь при наступлении банкротства.

Это выражение получено на базе концепции надежного эквивалента денежных средств

# Трансформация вероятности дефолта в премию за дефолт (на базе $r_2$ )

- если премия за риск дефолта компаундируется с безрисковой ставкой (ставка дисконтирования определяются на базе сложных процентов), премия за дефолт определяется след. образом:

$$pr_{m2}^{extra} = \frac{p_d \cdot k}{(1 - p_d) \cdot k},$$

- если премия за риск дефолта прибавляется к безрисковой ставке (ставка дисконтирования определяются на базе простых процентов), премия за дефолт определяется следующим образом:

$$pr_{a2}^{extra} = \frac{p_d \cdot k \cdot (1 + r_f)}{1 - p_d \cdot k},$$

# Выводы:

- Группировка компонентов процентной ставки, предназначенной для дисконтирования ожидаемых (*обещанных* – в случае с облигациями) рискованных потоков денежных средств, на безрисковую ставку и так называемую *премию за риск* может осуществляться множеством сравнительно корректных способов и еще большим множеством некорректных способов. Возможно, именно поэтому столь часто возникают ошибки при оценке величин ставок дисконтирования, когда зачастую упускаются из вида какие-либо факторы, либо учитываются дважды.
- Наблюдаемая премия за риск применяемая при расчете номинальных ставок дисконтирования, помимо собственно риск-факторов, зависит также от уровня процентных ставок и инфляции.
- Величина премии за риск имеет нелинейную зависимость от матожидания убытков/ущербов/банкротства или потерь от недополучения ожидаемых доходов.
- Наблюдаемые (*ex-ante*) премии за риск также зависят от значений (величин) подразумеваемых реальных безрисковых ставок.
- Используемая модель оценки премии за риск должна соответствовать применяемой модели расчета рискованной ставки дисконтирования.
- Принимая во внимание выше изложенное, минимальная относительная погрешность вычисления значений рискованной ставки составляет 5%÷10%.

# Dynamic Market Capital Pricing Model (DMCPM) /Chaoki Mouelhi, Jacques Saint-Pierre, 2014/

- В рамках модели DMCPM предполагается, что оцененное значение затрат на капитал включает всю доступную информацию, включая ожидания инвесторов относительно способность компании создать конкурентное преимущество и удерживать его в течение определенного периода в соответствии с ее продолжительностью конкурентного преимущества (CAP).
- Модель DMCPM основана на том, что инвесторы стремятся (с)компенсировать 3 типа риска: (1) макроэкономический риск, (2) риск непрофессионального управления компанией и (3) операционный и финансовый риск:
- Для учета (1) DMCPM предлагает брать форвардную доходность по правительственным облигациям, соответствующую периоду конкурентного преимущества компании (CAP);
- Для учета (2) DMCPM рекомендует брать среднюю (норму прибыли) ставку доходности уплаченную за сравнимые компании (т.е. имеющих такой же рейтинг корпоративных облигаций и такой же период конкурентного преимущества, что и оцениваемая компания) или, предпочтительно, доходность к погашению облигаций самой компании с периодом обращения соответствующим периоду конкурентного преимущества (если таковые имеются);
- Для учета (3) DMCPM рекомендует 5-шаговый алгоритм:



# Определение премии за финансовый и операционный риск согласно модели DMCPM

- **Шаг 1:** расчет будущей безубыточной цены акции (показывает какой должна быть цена акции чтобы компенсировать инвесторам им дополнительные риски сверх доходности, соответствующей облигации данной компании):  $R_e = R_g + R_{div}$ ,
- $R_e$  - доходность по акциям,  $R_g$  – курсовая доходность,  $R_{div}$  – дивидендная доходность.
- Поскольку доходность по акциям должна быть выше, чем доходность по облигациям, следовательно, минимальная курсовая доходность, которую должны требовать инвесторы, не может быть ниже разницы между доходностью облигации и дивидендной доходностью:

$$R_{min.g} \geq R_d - R_{div},$$

- где  $R_d$  – доходность по облигациям.
- Соответственно, будущая пороговая цена безубыточности рассчитывается следующим образом:

$$FV_{\text{forward break-even price}} = P_0 (1 + R_{\min.g})^T,$$

- где  $FV_{\text{forward break-even price}}$  - цена акции, которая должна быть достигнута к моменту окончания удержания компанией конкурентного преимущества,  $P_0$  – текущая рыночная цена акции,  $T$  – период конкурентного преимущества.
- После того как мы нашли приемлемую цену акции мы должны определить вероятность того, что бизнес потерпит неудачу в достижении этой цены. Для этого мы ищем цены на опционы компании, которые отражают рыночный уровень неопределенности относительно способности компании генерировать ожидаемые денежные потоки.

## (продолжение)

- **Шаг 2:** оцениваем ожидаемую волатильность акции (сигму), используя модель Блэка-Шоулза для оценки подразумеваемой волатильности. Чикагская биржа опционов (CBOE) будет использовать оценку подразумеваемого значения сигмы.
- **Шаг 3:** Вычисляем стоимость страховки от снижения курсовой стоимости. Для этого мы объединяем нашу оценку волатильности с ценой безубыточности  $FV_{\text{forward break-even price}}$  для определения такой цены, которую инвесторы будут готовы заплатить за избежание шанса получить убытки от снижения цены акций ниже уровня безубыточности. Это та премия, которая отражает дополнительный риск инвестиций в акции по сравнению с риском инвестиций в облигации.
- Модель DMCPM рассчитывает затраты на страхование от критических потерь снижения курсовой стоимости посредством вычисления теоретической стоимости пут-опциона с ценой исполнения равной ценой безубыточности (определенной внутри шага 1), подразумеваемой волатильностью, определенной внутри шага 2, временем жизни опциона равным «Т» (период удержания конкурентного преимущества), ценой базисного актива равной текущей рыночной цене  $P_0$  и безрисковой ставкой «r».

## (продолжение)

- **Шаг 4:** трансформируем величину денежной страховки (определенной внутри шага 3) в ставку годовой доходности и определим таким образом дополнительную премию за инвестиции в акции (сверх доходности по облигациям):

$$Excess \_ Equity \_ Return = \frac{P_{optional\_put}}{P_0} \cdot \left[ \frac{R_d}{1 - (1 + R_d)^{-T}} \right]$$

- $P_{optional\_put}$  – теоретическая цена пут-опциона,  $R_d$  – доходность по облигациям,
- $T$  – период удержания конкурентного преимущества (лет).
- **Шаг 5:** итоговое оценочное значение затрат на привлечение капитала, согласно DMCPM модели, составляет:

$$DMCPM \_ Cost \_ of \_ equity \_ capital = R_d + Excess \_ Equity \_ Return$$

- DMCPM модель должна использоваться для вычисления предельных затрат на капитал.

# Алгебра процентных ставок с учетом субъективизма восприятия информации и когнитивной психологии

- 1-я строка – вероятность благоприятного события/исхода
- 2-я строка – вес решения.

В.б с.	0	1	2	5	10	20	50	80	90	95	98	99	100
В.р.	0	5,5	8,1	13,2	18,6	26,1	42,1	60,1	71,2	79,3	87,1	91,2	100

- Можно построить алгебру % ставки, учитывающую такое восприятие людей:
- где  $f(p_d k)$  - значение функции субъективного восприятия ожиданий относительного размера возможных потерь

$$r = \frac{r_f + f(p_d k)}{1 - f(p_d k)}$$

# Особенности оценки ставок дисконтирования: налоговый аспект

- $r$  – посленалоговая (полная) ставка доходности с учетом рисков;
- $r_{BT}$  - доналоговая (полная) ставка доходности с учетом рисков;
- $r_k$  - посленалоговая курсовая ставка доходности с учетом рисков;
- $r_{div}$  - посленалоговая дивидендная ставка доходности с учетом рисков;
- $r_f$  - посленалоговая безрисковая ставка доходности;
- $r_{kBT}$  - доналоговая курсовая ставка доходности с учетом рисков;
- $r_{fBT}$  - доналоговая безрисковая ставка доходности;
- $t$  - «эффективная» налогов. ставка.

$$\bullet \quad r = r_k + r_{div} = r_f + pr, \quad (1)$$

где  $pr$  – премия за риск в посленалоговом формате.

$$\bullet \quad pr = r - r_f = r_k + r_{div} - r_f. \quad (2)$$

$$\bullet \quad r_{BT} = r_{kBT} + r_{div} / (1-t) = r_{fBT} + pr_{BT}, \quad (3)$$

где  $pr_{BT}$  – премия за риск в доналоговом формате.

$$\bullet \quad pr_{BT} = r_{BT} - r_{fBT} = r_{kBT} + r_{div} / (1-t) - r_{fBT}. \quad (4)$$

•

# Оценка среднерыночной доходности

- *Первый способ определения среднерыночной доходности*, определенной по правилу среднего арифметического и без учета внутри интервальных значений, заключается в сравнении изменения фондового индекса за несколько периодов с учетом среднерыночной нормы дивидендной доходности при приведении этой величины к годовому интервалу ( $P_e, P_b$  – значения индекса/курса акции на конец и начало периода,  $t$  – ставка налога на прибыль,  $\langle r_{div} \rangle$  - среднеарифметическая дивидендная доходность,  $n$  – число интервалов (лет) в анализируемом периоде):

$$r_{mar1} = \frac{P_e - P_b}{nP_b} \times (1 - t) + \langle r_{div} \rangle$$

- *Второй способ определения среднерыночной доходности*, определенной по правилу среднего арифметического с учетом внутриинтервальных значений, заключается в следующем ( $r_i$  – курсовая доходность в  $i$ -м интервале,  $r_{div}$  – дивидендная доходность):

$$r_{mar2} = \frac{1}{n} \times \sum_{i=1}^n (r_i + r_{div})$$

# Еще один метод итераций на основе принципа ex ante

- Рассмотрим ситуацию, когда нам известна рентабельность ( $ROIC$ ) и период окупаемости (капитала/инвестиций/ инвестированного капитала) -  $k$ . В такой ситуации, очевидно, можно записать следующие равенства:

$$C = C \times \left[ \frac{ROIC}{1+r} + \frac{ROIC}{(1+r)^2} + \dots + \frac{ROIC}{(1+r)^k} \right] \quad (1)$$

$$\frac{1}{ROIC} = \left[ \frac{1}{1+r} + \frac{1}{(1+r)^2} + \dots + \frac{1}{(1+r)^k} \right] \quad (2)$$

$$\frac{1}{ROIC} = \frac{1 - \frac{1}{(1+r)^k}}{r} \quad (3)$$

- где  $C$  – инвестированный капитал инвесторов,
- $r$  – подразумеваемые затраты (издержки) по привлечению капитала (подразумеваемая ставка дисконтирования ожидаемых от инвестиций потоков инвесторов).
- Последнее выражение (3) позволяет оценивать *подразумеваемую* (implied) ставку дисконтирования инвесторов посредством применения техники итераций, применяемой для оценки *инвестиционной* стоимости объекта оценки.

# Влияние инфляции на наблюдаемую премию за риск

- $r_{fr}$  - реальная безрисковая процентная ставка (т.е. безрисковая ставка очищенная от инфляции),
- $pr_t$  - «истинная» (подразумеваемая) премия за риск (т.е. премия, которая должна компенсировать *только* рискованные издержки),
- $i$  – инфляция,
- $r_{fn}$  - номинальная безрисковая ставка,
- $r_{fr}$  - реальная безрисковая ставка,
- $r_n$  - номинальная рискованная ставка,
- $pr$  - наблюдаемая (апостериорная) премия.

$$r_r = r_{fr} + pr_t(1 + r_{fr}) = r_{fr}(1 + pr_t) + pr_t$$

$$r_n = (1+i)(1 + pr_t)(1 + r_{fr}) - 1 = r_{fn} + pr_t(1 + r_{fr} + i + ir_{fr})$$

$$pr = pr_t(1 + r_{fr} + i + ir_{fr}) = pr_t(1 + r_{fn})$$



# Соотношения между ставками капитализации объектов недвижимости

- Для соблюдения баланса:

$$V_{\text{ЕОН}} = V_{\text{ЗУ}} + V_{\text{ОКС}} \quad (1)$$

Где  $V_{\text{ЕОН}}$  – стоимость единого объекта недвижимости,

$V_{\text{ЗУ}}$  - стоимость земельного участка,

$V_{\text{ОКС}}$  - стоимость объекта капитального строения (улучшения)

при применении доходного подхода (метода прямой капитализации) необходимо соблюдение следующих «балансировочных» числовых соотношений:

$$R_{\text{ОКС}} = R_{\text{ЕОН}} * R_{\text{ЗУ}} * (1-m) / (R_{\text{ЗУ}} - m * R_{\text{ЕОН}}) \quad (2) \quad \text{при } 0 < m < R_{\text{ЗУ}} / R_{\text{ЕОН}}$$

$$R_{\text{ЕОН}} = R_{\text{ОКС}} * R_{\text{ЗУ}} / (m * R_{\text{ОКС}} + (1-m) * R_{\text{ЗУ}}) \quad (3)$$

$$R_{\text{ЗУ}} = m * R_{\text{ЕОН}} * R_{\text{ЗУ}} / (R_{\text{ОКС}} - (1-m) * R_{\text{ЕОН}}) \quad (4)$$

где  $R_{\text{ЕОН}}$  – ставка капитализации потоков доходов единого объекта недвижимости,  $R_{\text{ЗУ}}$  – ставка капитализации доходов собственника ЗУ,  $R_{\text{ОКС}}$  – ставка капитализации доходов собственника улучшения,  $m$  – доля доходов от единого объекта недвижимости, приходящаяся владельцу земельного участка.

Финиш

Спасибо за внимание!

# Контакты

- ООО «Копарт»:
- Адрес для корреспонденции:
- 117628, Москва, ул. Грина 36 оф. 86
- Почтовый адрес: Москва, Нахимовский пр-т, 47, оф. 401
- Тел.: +7(495) 924-3276
- Тел./Факс: +7(495) 779-1324
- E-mail: [pochta@kopart.ru](mailto:pochta@kopart.ru)
- [url: www.kopart.ru](http://www.kopart.ru)