

Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского

И.Ю. Выгодчикова

**МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ФИНАНСОВОГО АНАЛИЗА
РЫНКА ЦЕННЫХ БУМАГ**

Учебное пособие для студентов
Специальности «Прикладная информатика»

Рекомендует:
Кафедра математической экономики
Механико-математического факультета СГУ

Саратов 2011 г.

Автор: И.Ю. Выгодчикова

УСТАНОВОЧНЫЙ МОДУЛЬ
по специальному курсу
«МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ФИНАНСОВОГО АНАЛИЗА
РЫНКА ЦЕННЫХ БУМАГ»

1. Описание дисциплины

В рамках данной дисциплины студенты знакомятся с экономико-математическими методами фундаментального и технического анализа рынка ценных бумаг.

С точки зрения фундаментального анализа, особый интерес представляет оценка стоимости и доходности финансовых активов. При оценке стоимости активов используется метод дисконтирования денежных потоков, связанных с этими активами и разнесённых во времени. Для овладения этими методами требуются навыки процентных расчётов.

Поскольку результатом анализа является выработка экономического решения, то иногда возможно оптимизировать действия, чтобы достичь наилучшего результата. При этом не обойтись без навыков владения прикладным программным обеспечением.

Для акционера важно: надёжность, доходность и ликвидность ценной бумаги, владельцем которой он является. Под надёжностью, гарантирующей сохранность вложений, подразумевается, что предприятие является финансово устойчивым и останется таковым, сама же ценная бумага не обесценится через несколько лет. Доходность, обеспечиваемая какой-либо ценной бумагой, состоит из двух элементов: дохода от изменения курсовой стоимости бумаги (роста капитала) и дохода в виде получаемых дивидендов или процентов. Доход, исчисляемый в процентах к первоначальной стоимости ценной бумаги, называется доходностью данного актива или нормой дохода. Ликвидность ценной бумаги, т.е. ее способность превращаться в деньги, зависит от надёжности, доходности и обращения.

Дивиденды (лат. *dividendus* — подлежащий разделу) — часть прибыли акционерного общества, которую оно распределяет между акционерами и выплачивает им ежегодно в соответствии с имеющимися у них акциями пропорционально взносам в акционерный капитал. Дивиденды — это доход акционеров, получение которого сигнализирует о том, что компания работает успешно.

С какой стороны подойти к оценке акций? Существует два основных подхода – либо следить лишь за ценами акций и выплачиваемыми по ним дивидендами, либо анализировать финансовое состояние общества-эмитента, в частности, его прибыль. Иногда целесообразно провести эконометрический анализ зависимости дивидендов от прибыли с учётом частичной корректировки, например, с использованием модели частичной корректировки Д.Линтнера.

Рекомендуемые прикладные программы:

1. MSExcel версии 2003 и выше, стандартный набор функций, надстройки «Регрессия» «Пакета анализа».
2. Электронные таблицы свободного распространения Open.Office.Calc, Gnumeric и пр.
3. Математические программы (wxmaxima, MathCAD и пр.)
4. Пакет программ эконометрического анализа GRETL, GNU Regression, Econometrics and Time-series Library, создан Алланом Котреллом (Университет Wake Forest, штат Северная Каролина, США). Рассматриваемый пакет программ относится к продуктам типа *Open Source*, обладающим Открытой Публичной Лицензией GNU (англ. *General Public License – GPL*). Она гарантирует любому пользователю свободный и бесплатный доступ, а также позволяет вносить изменения в это открытое программное обеспечение.

2. Требования, предъявляемые к студентам перед изучением курса

Студенты должны быть знакомы с курсами математической экономики, финансовой математики, математической статистики и эконометрического моделирования, обладать компьютерной грамотностью.

3. Умения студентов, которые будут получены ими при изучении курса

Студенты ознакомятся с математическими методами финансового анализа рынка ценных бумаг с применением прикладных программ, приёмами оценки доходности финансовых операций, способами моделирования типичных финансовых.

4. Обращение автора (введение)

Изучение рынка ценных бумаг ведётся путём проведения фундаментального и технического анализа. Фундаментальный анализ (ФуА) основан на сборе и анализе бухгалтерских данных компании, отрасли и страны в целом. Технический анализ (ТхА) основан на сборе и анализе рыночных показателей.

ФуА позволяет обосновать целесообразность инвестиций в ту или иную ценную бумагу (цн.б.) посредством расчета показателей на основании данных бухгалтерской отчётности и текущих параметров рынка. Целью ФуА является определение (оценка) реальной стоимости акций. При классификации компаний инвестор сопоставляет реальную стоимость акций и их текущую рыночную цену, и делает вывод о том, из каких ценных бумаг и в каком количестве формировать портфель.

ТхА сосредотачивается исключительно на изучении обращения на рынке самой ценной бумаги в динамике. На основании тенденций изменения цен и объёмов торговли ценными бумагами в прошлом

осуществляется предвидение изменения цен в будущем. При ТхА учитываются также психологические факторы экономического поведения: например, в основе решений многих инвесторов лежит методика подражания. Основным исходным предположением в техническом анализе является предположение о циклической повторяемости последовательности развития событий на рынке, в связи с чем, уловив повторяющийся фрагмент, можно сделать достоверно точный прогноз о поведении ценной бумаги в дальнейшем.

Ценные бумаги – акции и облигации – являются как способами мобилизации, так и средствами инвестирования. Основным фактором, определяющим эффективность финансовых операций, связанных с инвестированием средств, является доходность, которую можно рассматривать как абсолютную доходность, включающую размеры дивидендных и процентных выплат и прирост капитала, так и относительную доходность, выраженную процентными и дивидендными ставками и ставками относительного роста, а также внутреннюю доходность. Необходимость соизмерять разнесённые во времени финансовые потоки приводит к целесообразности применения методов, основанных на дисконтировании.

При инвестировании средств экономические агенты могут стремиться получить прибыль или же возможность влиять на дальнейшие финансовые решения в отношении развития объекта инвестирования. Оценка целесообразности операций с ценными бумагами предполагает расчет теоретической стоимости акции и сравнения ее с текущей рыночной ценой. Целью оценки является сопоставление ожидаемых результатов с затратами и выработка рекомендаций инвесторам, какие действия предпринять сегодня, чтобы сохранить и преумножить капитал, и стоит ли осуществлять капитальные вложения вообще. Ввиду постоянной смены тенденций на финансовых рынках, полученные оценки необходимо достаточно часто корректировать. Такие корректировки обязательно производить ежеквартально в соответствии со сроками ежеквартальной бухгалтерской отчетности.

Дивиденд — плата за пользование акционерным капиталом и форма участия акционеров в распределении дохода от деятельности общества. Кроме того, дивиденды являются еще и инструментом регулирования рыночной цены акций и влияют на потенциальные возможности привлечения дополнительного акционерного капитала.

Существует два противоположных подхода к определению рациональной величины дивидендных выплат:

1. Подход «по остаточному» принципу, при котором размер средств на выплату дивидендов определяется как остаток после финансирования за счет прибыли других расходов предприятия. При этом максимально удовлетворяются финансовые потребности предприятия, но игнорируются текущие материальные интересы многих его акционеров.

2. Подход по принципу «минимизации риска» инвесторов, согласно которому чистая прибыль должна расходоваться прежде всего на расчеты с акционерами по дивидендам. При этом достаточно полно учитывается текущий личный материальный интерес акционеров, но может быть нанесен ущерб перспективам дальнейшего развития общества.

На практике применение таких крайних подходов не только нецелесообразно, но зачастую и невозможно в силу объективных факторов. Так, предприятие может иметь обязательства по выплатам из чистой прибыли не только перед акционерами, но и перед иными лицами. Такие обязательства должны выполняться независимо от желания сформировать фонд дивидендных выплат определенной величины. С другой стороны, даже при применении «остаточного» принципа общество обязано, прежде всего, обеспечить начисление гарантированного процента дивидендов по привилегированным акциям.

Дивидендная политика акционерного общества должна представлять собой компромисс между частными интересами акционеров и общим интересом предприятия коллективной формы собственности. Основой подобного компромисса может служить то, что прибыль, направленная на нужды внутреннего развития АО, увеличивает совокупное имущество акционеров и стоимость активов, приходящихся на одну акцию. С данной точки зрения, дивиденд — это не весь доход акционера, а только та его часть, которая может быть «извлечена» из средств предприятия и направлена на текущие личные цели собственника без угрозы уменьшения будущих доходов из этого источника.

Утверждение порядка выплаты дивидендов относится к исключительной компетенции собрания акционеров. Основные требования к данному порядку:

- решение о выплате дивидендов принимается собранием акционеров по результатам работы АО за год;
- дивиденды по простым акциям могут выплачиваться только из чистой прибыли АО для гарантированных выплат по привилегированным акциям; если прибыли недостаточно, возможно использование средств резервного фонда;
- сумма, направленная на выплату дивидендов, распределяется между акционерами пропорционально количеству принадлежащих им акций; дивиденды начисляются и выплачиваются тем акционерам, которые являются собственниками акций на начало срока выплаты дивидендов. Эта учетная дата должна быть определена в решении о выплате.

Во внутреннем положении желательно уточнить порядок планирования фонда будущих дивидендных выплат и его фактического накопления, распределение обязанностей служб АО по начислению дивидендов и их выплате, способы перечисления выплат акционерам, предельные сроки, в которые правление обязано осуществить выплату. Расчет дивидендов и организация их выплаты могут быть поручены

регистратору АО или депозитарию. В мировой практике различают три основные модели дивидендной политики:

- политика постоянных дивидендов (используется компаниями с умеренными, но стабильными темпами роста);
- политика постоянно возрастающих дивидендов (используется активно развивающимися компаниями);
- политика нестабильных дивидендов (используется новыми компаниями или компаниями, находящимися в процессе реорганизации или реструктуризации).

Политика нестабильных дивидендов предусматривает запланированное снижение дивидендных выплат или отказ от них на определенный период, по истечении которого уровень дивидендов восстанавливается или повышается. Кроме того, нестабильность дивидендных выплат может объясняться несознательной политикой, а текущими финансовыми трудностями акционерного общества.

Поэтому обоснование величины той части прибыли, которая направляется на развитие общества, целесообразно сопровождать не только перечислением инвестиционных мероприятий, на которые планируется использовать средства, но и расчетами будущих доходов от их внедрения.

Определение политики выплаты дивидендов является одним из самых сложных вопросов среди тех, которые приходится решать менеджерам компании. Ведение бизнеса в условиях ограниченности ресурсов требует очень взвешенного подхода к принятию решения об оптимальном соотношении нераспределённой прибыли, как относительно дешёвом источнике внутреннего финансирования, и размером выплачиваемых дивидендов, влияющим на объёмы внешнего финансирования. Именно поэтому вопрос о распределении прибыли, в частности дивидендная политика, входит, по мнению Брейли и Майерса, в первую десятку нерешённых проблем теории финансов. Несмотря на то, что процесс принятия решения по дивидендам является закрытым и определяется внутренней управленческой политикой компании, основные подходы к формированию менеджерами компании дивидендной политики исследованы и изложены в работах целого ряда западных специалистов по корпоративным финансам. Так, американскими теоретиками, классиками корпоративных финансов, предложено несколько моделей для определения оптимальной величины выплачиваемых дивидендов: модель выплаты дивидендов по остаточному принципу, модель частичной адаптации, модель постоянной выплаты дивидендов.

В основе этих моделей лежат рассуждения и выводы о том, влияет ли дивидендная политика на стоимость компании. Соответственно, из гипотезы независимости стоимости компании от дивидендной политики выводится модель выплаты дивидендов по остаточному принципу. Если гипотеза независимости не принимается, то используются две другие

модели. Ориентация на рост рыночной стоимости компании и приоритетное значение целей акционеров, собственников – это философия корпоративных финансов последних трёх десятилетий. До этого, в 1960-70 гг., типичным представлением руководства компании о миссии фирмы были корпоративный рост и диверсификация бизнеса, а интересы акционеров отдельно не выделялись.

В настоящее время всё более признаваемой среди менеджеров компаний становится, так называемая, теория заинтересованных сторон, согласно которой решения в компании принимаются с учётом интересов всех лиц или групп лиц, могущих существенно повлиять на благосостояние предприятия. Этими лицами могут быть не только держатели финансовых требований, но и сотрудники, потребители, государство, общество. Теория заинтересованных сторон имеет очень серьёзный недостаток – она лишена оценочного критерия работы менеджмента компании. Однако, этот недостаток нивелируется, когда в качестве долгосрочной цели компании рассматривается рост её стоимости. Создание стоимости даёт возможность менеджерам оценить соотношения между конкурирующими интересами сторон, а акционерам – измерять успешность менеджмента. Акционеры в такой моделируемой компании не являются особыми заинтересованными лицами, имеющими привилегии над другими. Каждый участник здесь получает выгоду исходя из собственного вклада, умноженного на оговоренный внутренними соглашениями или рынком процент наращивания. Таким образом, теория заинтересованных сторон, скорректированная на долгосрочную цель роста стоимости компании, позволяет найти довольно простое решение в задаче по определению оптимальной величины дивидендов. Нет причин для необоснованно высоких или необоснованно низких выплат акционерам.

Дивиденд может выплачиваться ежеквартально, раз в полгода или ежегодно. Принятая в большинстве стран процедура выплаты дивидендов стандартна и проходит в несколько этапов (рис.):

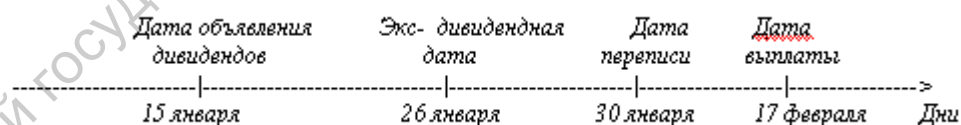


Рис. Примерная последовательность выплаты дивидендов.

Дата объявления - это день, когда Совет директоров принимает решение (объявляет) о выплате дивидендов, их размере, датах переписи и выплаты. Дата переписи - день регистрации акционеров, имеющих право на получение объявленных дивидендов; она назначается за 2-4 недели до дня выплаты дивидендов. Чтобы установить, кто имеет право на дивиденды, назначается экс - дивидендная дата: лица, купившие акции до этой даты, имеют право на дивиденды за истекший период; лица, купившие акции в этот день и позже, такого права не имеют. Экс - дивидендная дата назначается обычно за 4 деловых дня до момента

дивидендной переписи. Дата выплаты - день, когда производится рассылка чеков акционерам.

Согласно российскому законодательству порядок выплаты дивидендов оговаривается при выпуске ценных бумаг и излагается на оборотной стороне акции и сертификата. На дивиденд имеют право акции, приобретенные не позднее чем за 30 дней до официально объявленной даты его выплаты.

Совету директоров и общему собранию акционеров запрещается объявлять и выплачивать дивиденды в следующих случаях:

а) в годовом балансе общества имеются убытки (до тех пор, пока они не будут покрыты или не будет уменьшен уставный капитал);

б) общество неплатежеспособно или не может стать таковым после выплаты дивидендов.

Размер дивиденда объявляется без учета налогов. Выплата дивидендов осуществляется либо самим обществом, либо банком - агентом. Дивиденд может выплачиваться акциями, облигациями и товарами, если это предусмотрено уставом акционерного общества.

Согласно российскому законодательству источниками дивидендов могут выступать: чистая прибыль отчетного периода, периодов нераспределенная прибыль прошлых лет и специальные фонды, созданные для этой цели.

Величина дивидендов определяется путём умножения величины предоставленного акционерами капитала на процент доходности, требуемый рынком по акциям компании. Полученная величина может быть скорректирована с учётом долгосрочной политики по выплате дивидендов, направленной на рост стоимости компании. Классические теории выплаты дивидендов, ориентированные на стоимость компании, по своей сути определяют долгосрочную политику дивидендов и могут быть использованы менеджментом для формирования долгосрочных дивидендных программ. Анализ же краткосрочной величины дивидендов сводится к определению двух составляющих величин, оценивающих вклад акционера в компанию – предоставленного капитала на начало периода и годового процента наращивания. Акционеры предоставляют компании капитал исходя из требований доходности, которая складывается на рынке капитала. Требуемая норма доходности по акциям компании определяется с использованием модели по оценке доходности основных активов CAPM (capital asset pricing Model):

$$R = R_f + \beta R_{em},$$

где

R – требуемая (ожидаемая) доходность по акциям компании;

R_f – доходность безрискового актива;

β – коэффициент «бета» или показатель систематического риска для данного актива;

R_{em} – ожидаемая премия за рыночный риск.

Расчётным показателем предоставляемого акционерами капитала могут быть чистые активы организации на начало отчётного периода (конец предыдущего периода), раскрываемые в отчёте об изменениях капитала. Тогда, акционеры, предоставляя капитал, требуют чистый годовой доход, равный произведению величины чистых активов на требуемую норму доходности. Это предполагает, что сумма дивидендов может быть ограничена этой рассчитанной величиной дохода, если она не превосходит чистую прибыль предприятия. Идея принятия решения о выплате дивидендов через анализ модели частичной адаптации принадлежит Д. Линтнеру, т.е. рассуждения строятся из предположения, что дивидендная политика влияет на стоимость компании. С помощью этой модели Линтнер вывел три этапа подготовки решения о выплате дивидендов.

Этап 1. Сопоставляются коэффициенты выплаты дивидендов для данной компании с нормативными значениями, например, с аналогичными коэффициентами для компаний-конкурентов или средними по отрасли. Определяется целевой, желаемый уровень дивидендов.

Этап 2. Сравняется величина дивидендов за прошлые периоды с желаемым уровнем будущих дивидендов и определяется отклонение. Записывается уравнение зависимости дивидендов текущего периода от дивидендов предыдущего периода и скорректированной величины отклонения.

Этап 3. Строится регрессия зависимости дивидендов текущего периода от текущего дохода и дивидендов предыдущего периода. По построенной регрессии определяется направление корректировки курса, необходимого для достижения целевых показателей.

ТЕМА. ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ДОХОДНОСТИ
ФИНАНСОВЫХ АКТИВОВ

Простые и сложные проценты. Эффективная ставка

Для оценки финансовой эффективности стратегических проектов целесообразно применять «динамические» методы, основанные преимущественно на дисконтировании образующихся в ходе реализации проекта денежных потоков. Применение дисконтирования позволяет отразить основополагающий принцип «деньги сейчас дороже, чем завтра» и учесть тем самым возможность альтернативных вложений по ставке приведения.

С течением времени начальная сумма денег $S(0)$ возрастает под влиянием годовой процентной ставки r .

Наращение – это вычисление будущей стоимости $S(T)$ текущей денежной суммы $S(0)$. Для расчётов используются следующие схемы:

а) *схема простых процентов*, —

$$S(T) = S(0)(1 + Tr); \quad (1.1)$$

б) *схема сложных процентов*, —

$$S(T) = S(0)(1 + r)^T, \quad (1.2)$$

при начислении сложных процентов ежегодно;

$$S(T) = S(0)\left(1 + \frac{r}{m}\right)^{Tm}, \quad (1.3)$$

при начислении сложных процентов m раз в году.

Рассматривают также непрерывное начисление сложных процентов. Процентную ставку обозначим δ (называем силой роста). В таком случае

$$S(T) = S(0) \lim_{m \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{\delta}{m}\right)^{Tm} = S(0) \lim_{m \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{(m/\delta)}\right)^{T\delta(m/\delta)} = S(0)e^{\delta T} \quad (1.4)$$

А эквивалентный переход к эффективной ставке по сложным процентам осуществляется по формуле:

$$e^{\delta} = (1 + r) \Rightarrow \delta = \ln 1 + r. \quad (1.5)$$

Например, вложив 100 000 р. под 15 % годовых, через год можно получить:

- при начислении процентов раз в году, получаем 115 000 р.,
- при начислении сложных процентов ежемесячно, получаем 116 075,5 р., эффективная ставка 16,0755 %
- при начислении сложных процентов непрерывно, получаем 116 183,4 р., эффективная ставка 16,1834 %.

Дисконтирование — вычисление текущей стоимости $S(0)$ будущего денежного поступления $S(T)$.

Виды доходности финансовых операций

Доходность — это количественная мера эффективности финансовых операций. При расчёте доходности любой операции производится анализ затрат и результатов.

Рассмотрим простейшую финансовую операцию инвестирования некоторой суммы денег $S(0)$ на время T . В зависимости от размера возвращаемой инвестору через период T суммы $S(T)$, можно вычислить следующие показатели доходности:

1. Доходность сделки за период, или *инвестиционный доход*:

$$I = S(T) - S(0).$$

2. Коэффициент прироста капитала, называемый также относительным ростом или процентной ставкой:

$$r_T = \frac{S(T) - S(0)}{S(0)}.$$

Этот показатель измеряется в долях или в процентах, в зависимости от цели анализа.

3. Коэффициент дисконтирования, или относительная скидка

$$d_T = \frac{S(T) - S(0)}{S(T)}.$$

Указанные величины связаны соотношением: $1 + r_T = \frac{1}{1 - d_T}$.

При проведении финансовых операций экономический агент должен понимать, что скидка делается с большей (наращенной) суммы, а проценты начисляются на меньшую (исходную), поэтому для той же финансовой операции коэффициент дисконтирования ниже коэффициента прироста капитала. Например, покупателю выгоднее получить скидку 20 % с каждой единицы товара, чем «довесок» 20 % при сохранении цены, поскольку его скидка в последнем случае составит лишь 16,67 %.

4. Нормированная (эффективная) доходность (T измеряем в годах):

$$r_{ef} = 1 + r_T \frac{1}{T} - 1.$$

Эффективная ставка доходности совпадает с процентной ставкой, если срок сделки равен 1 году.

5. Инвестиционные критерии.

Инвестиционные критерии позволяют сделать вывод о целесообразности инвестиций. К ним относятся чистый приведённый доход, внутренняя доходность, или доходность, «обещанная» инвестору за участие в сделке, индекс доходности.

Показатели эффективности инвестиций

Инвестиционный процесс — это финансовый поток, включающий платежи двух видов — платежи, связанные с вложением капитала (инвестированием), считаются отрицательными, а платежи, связанные с последующим получением дохода, считаются положительными. Поскольку капиталом считаются деньги, находящиеся в обороте и способные к «самовозрастанию», инвестиции часто называют капитальными вложениями.

ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИЙ

Чистый приведённый доход (Net Present Value).

Чистым приведённым доходом называется разность дисконтированных показателей чистого дохода и инвестиционных затрат. Фактически это современная величина инвестиционной прибыли.

Расчёт указанного показателя производится по формуле:

$$NPV = -K + \sum_{t=1}^n \frac{R_t}{(1+r)^t}$$

Если проект предполагает не разовую инвестицию, а последовательное инвестирование финансовых ресурсов в течение m лет K_0, \dots, K_{m-1} (пренумерандо), то формула для расчета NPV модифицируется следующим образом:

$$NPV = -\sum_{j=0}^{m-1} \frac{K_j}{(1+r)^j} + \sum_{k=1}^n \frac{R_k}{(1+r)^k}$$

где $m \leq n$,

r – ставка приведения;

n – число периодов получения доходов;

m – число периодов инвестирования средств в проект.

Индекс доходности (Profitability Index).

Индексом доходности называется отношение современной стоимости чистых доходов от инвестиций к современной стоимости осуществляемых капиталовложений.

Этот *показатель*, в отличие от предыдущего, является относительным, и измеряется в долях или в процентах.

Если проект предполагает не разовую инвестицию, а последовательное инвестирование финансовых ресурсов в течение m лет K_0, \dots, K_{m-1} (пренумерандо), то формула для расчета PI выглядит следующим образом:

$$PI = \frac{\sum_{k=1}^n \frac{R_k}{(1+r)^k}}{\sum_{j=0}^{m-1} \frac{K_j}{(1+r)^j}} = \frac{NPV + \sum_{j=0}^{m-1} \frac{K_j}{(1+r)^j}}{\sum_{j=0}^{m-1} \frac{K_j}{(1+r)^j}}$$

где $m \leq n$,

r – ставка приведения;

n – число периодов получения доходов;

m – число периодов инвестирования средств в проект.

Если $PI < 1$, то проект следует отклонить, если $PI \geq 1$, то проект принимается к рассмотрению.

Внутренняя норма доходности (Internal Rate of Return, или IRR).

Внутренней нормой доходности инвестиционного процесса называется процентная ставка, при которой чистый приведённый доход по проекту равен нулю. Внутренняя норма доходности является эффективной ставкой по инвестиционному процессу. Однако чаще показатель внутренней нормы доходности применяется к оценке долгосрочных капитальных вложений, нежели чем для краткосрочных. Рассмотрим сначала долгосрочные процессы.

Если проект предполагает не разовую инвестицию, а последовательное инвестирование финансовых ресурсов в течение m лет K_0, \dots, K_{m-1} (пренумерандо), то формула для расчета IRR выглядит следующим образом:

$$0 = -\sum_{j=0}^{m-1} \frac{K_j}{(1 + IRR)^j} + \sum_{k=1}^n \frac{R_k}{(1 + IRR)^k},$$

где $m \leq n$,

n – число периодов получения доходов;

m – число периодов инвестирования средств в проект.

Для расчёта внутренней нормы доходности при краткосрочном инвестировании средств, например, при покупке краткосрочных облигаций, краткосрочном кредитовании клиентов, при вложении средств в сельское хозяйство, при финансировании ремонтно-строительных работ и т.п., применяется формула:

$$\sum_{i=1}^n \frac{CF_i}{(1 + IRR)^{\frac{(d_i - d_0)}{365}}} = 0$$

где d_i - дата i -го денежного потока;

d_0 - дата начального денежного потока (совпадает с датой первого вложения денежных средств);

n - количество денежных потоков;

CF_i - сумма i -го денежного потока, соответственно, со знаком плюс, если это поступление денег, и со знаком минус, если это вложение средств, причём для инвестиционных процессов характерно $CF_0 < 0, CF_n > 0$; в прежних обозначениях положительные потоки соответствуют R , отрицательные K ;

IRR (EFF)- годовая эффективная процентная ставка, выраженная в виде десятичной дроби.

На самом деле, ничего нового в этой формуле нет, просто указанные обозначения наиболее типичны в банковской практике. Если считать, что $t_0 < \dots < t_n$ – промежутки времени, выраженные в годах, а R_0 - поступления (с “+”) или отток средств (с “-“) в эти моменты, то формула примет вид:

$$\sum_{k=0}^n \frac{R_k}{(1 + IRR)^k} = 0$$

Расчёт внутренней нормы доходности (или, для кредитных операций, эффективной ставки) реализован в современных электронных таблицах, с использованием методов приближённого решения алгебраических уравнений. Будучи уже почти готовым специалистом по «Прикладной информатике», Вы можете и сами запрограммировать подобную функцию (например, путём создания макросов, или с использованием других прикладных программ). В MSExcel это функции ВСД (если проект разбит по годам), либо ЧИСТВНДОХ (для произвольных временных интервалов). В OpenOffice.Calc, соответственно, функции IRR и XIRR.

Иногда применяют также показатель MIRR (модифицированная внутренняя норма доходности). При этом все затратные потоки приводят к начальному моменту с использованием заданной ставки дисконтирования, а все доходы от инвестиций – к концу срока инвестиционного проекта с использованием ставки реинвестирования средств, или средневзвешенной цены капитала:

$$\sum_{t=0}^n \frac{I_t}{(1+r)^t} = \frac{\sum_{t=1}^n CF_t * (1+d)^{n-t}}{(1+MIRR)^n}$$

CF_t - приток денежных средств в периоде $t = 1, 2, \dots, n$;

I_t - отток денежных средств в периоде $t = 0, 1, 2, \dots, n$ (по абсолютной величине);

r – ставка дисконтирования;

d - уровень реинвестиций, или средневзвешенная стоимость капитала

n - число периодов.

Указанный показатель, в отличие от IRR, всегда определяется однозначно, но требует больше исходных данных.

Метод дисконтирования денежных потоков (ДДП)

Расчёт ставки дисконтирования

Ставка дисконтирования – требуемая инвестором ставка дохода на вложенные инвестиции, рассчитывается с учетом уровня риска на оцениваемом сегменте рынка.

Сущность метода. При соотнесении финансовых потоков, разнесённых во времени, применяется метод *дисконтирования денежных*

потоков (ДДП), который позволяет оценить стоимость активов на основе текущей стоимости дохода, состоящего из прогнозируемых денежных потоков.

Алгоритм расчета метода ДДП.

1. Определение длительности прогнозного периода зависит от объема информации, достаточной для долгосрочных прогнозов. Тщательно выполненный прогноз позволяет предсказать характер изменения денежных потоков на более долгий срок.

2. Прогнозирование доходов, расходов.

3. Расчет ставки дисконтирования с учетом уровня риска инвестиций. Корректный расчет данного показателя предполагает анализ доходности инвестиций в аналогичные активы, требует от оценщика понимания уровня инвестиционного риска в стране и конкретном регионе.

4. Расчет суммы текущих стоимостей спрогнозированных потоков доходов.

Расчёт ставки дисконтирования. Ставка дисконтирования – требуемая инвестором ставка дохода на вложенные инвестиции, рассчитывается с учетом уровня риска на оцениваемом сегменте рынка.

Величина ставки отражает масштабы возможного риска, связанного с операциями на финансовом рынке, учитывает действительную инфляцию и возможность альтернативных вложений капитала. Для определения ставки дисконта необходимо понимать, что инвестор, приобретая ценные бумаги, отдает свои деньги в обмен на право вернуть их в будущем с соответствующей прибылью. Вкладывая свой капитал, инвестор рискует не получить эту прибыль и в силу этого он вправе требовать в качестве компенсации соответствующую премию за риск в виде процентных надбавок к норме прибыли, которую он мог бы получить, вложив свой капитал в более надежное дело, например, положив деньги в банк.

Ставка дисконтирования должна отражать взаимосвязь «риск – доход», а также степень влияния факторов риска, присущих именно этому виду ценных бумаг.

Задача определения ставки дисконтирования (нормы дисконта) является одной из важных и в то же время наиболее непростых задач, возникающих в процессе оценки стоимости методом дисконтирования денежных потоков.

Ставка дисконтирования используется для приведения денежной суммы, выплачиваемой или получаемой в будущем, в ее текущую стоимость. С точки зрения экономиста, норма дисконта отражает рискованность инвестиций и одновременно скорректированную с учетом инфляции *минимально приемлемую для инвестора доходность вложенного капитала.*

Современная теория и практика оценки стоимости предлагают три базовых концепции определения ставки дисконтирования. Во-первых, норма дисконта может быть установлена на основе существующих реально

альтернативных вложений капитала. Данный подход подкупает своей простотой и вследствие этого весьма широко практикуется. Однако вопрос: существует ли в действительности та или иная альтернатива и насколько достоверна информация о ней – весьма непростой, а ответ на него во многом субъективен. В случае если бизнес-процессы компании четко определены, норма прибыли не меняется годами и сопоставима с показателями доходности рынка в целом, а руководство не планирует реализацию сколько-нибудь уникальных проектов, можно использовать, например, ставку доходности по банковским депозитам (один из наиболее популярных вариантов). Но так как мы имеем дело с различными проектами, данный подход может оказаться нереализуемым.

Вторая концепция исходит из того, что необходима дифференциация ставок дисконтирования для различных групп проектов – прежде всего, в зависимости от отрасли. Однако среднеотраслевая ставка дисконта обычно слабо отражает реальные условия конкретного проекта (структуру финансирования, перспективы развития, политические риски). Общие риски, присущие конкретной отрасли экономики, безусловно, существуют, но в условиях развивающегося рынка России они редко отражают индивидуальные риски отдельного предприятия.

Наиболее научно обоснованной должна быть признана третья концепция, предполагающая использование в качестве ставки дисконта стоимость капитала проекта или компании в целом. Изучение опыта развитых стран заставляет признать, что усредненные рыночные оценки инвесторов все-таки более объективны, чем оценка отдельно взятого аналитика, который зачастую мотивирован на определенный результат.

Из всех методов, существующих в рамках данного подхода, в современной российской практике получили два: метод кумулятивного построения («build up») и расчет средневзвешенной стоимости капитала.

Определение средневзвешенной стоимости капитала.
Средневзвешенная стоимость капитала (weighted average cost of capital – WACC) учитывает стоимость собственного (акционерного) капитала и стоимость заемных средств.

Учет стоимости и собственных, и заемных средств позволяет показатель WACC, который рассчитывается по формуле

$$WACC = R_e(E/V) + R_d(D/V)(1 - t_c),$$

где R_e – ставка доходности собственного (акционерного) капитала; E – рыночная стоимость собственного капитала (акционерного капитала), рассчитывается как произведение общего количества обыкновенных акций компании и цены одной акции; $V = E + D$ – суммарная рыночная стоимость займов компании и ее акционерного капитала; D – рыночная стоимость заемного капитала, на практике часто определяется по бухгалтерской отчетности как сумма займов компании; R_d – ставка доходности заемного капитала компании (затраты на привлечение заемного капитала), в

качестве таких затрат рассматриваются проценты по банковским кредитам и корпоративным облигациям компании; t_c – ставка налога на прибыль.

Расчет ставки дисконтирования кумулятивным методом. Логика метода проста и основывается на утверждении, что за безрисковое вложение инвесторы требуют безрисковую ставку доходности на инвестиции. Но так как большинство инвестиций не являются безрисковыми (т.е. испытывают влияние факторов риска), то, оценив риск экспертным путем, можно добавить к безрисковой ставке некоторое количество рискованных премий. Обычно конкретная величина премии за каждый из видов риска определяется экспертным путем в диапазоне вероятного интервала от 0 до 5% годовых (номинальная ставка в долларах США).

$$R = R_f + R_1 + \dots + R_n,$$

где R – ставка дисконтирования; R_f – безрисковая ставка доходности; $R_1 + \dots + R_n$ – рискованные премии по различным факторам риска.

Безрисковая ставка доходности – ставка процента в высоколиквидные активы, т.е. отражающая фактические рыночные возможности вложения денежных средств фирм и частных лиц, без какого бы ни было риска невозврата.

В качестве возможных безрисковых ставок в пределах Российской Федерации принято рассматривать следующие инструменты:

- депозиты Сбербанка РФ и других надежных российских банков;
- западные финансовые инструменты (государственные облигации развитых стран, LIBOR);
- ставки по межбанковским кредитам РФ (MIBID, MIBOR);
- ставку рефинансирования ЦБ РФ.

Наличие того или иного фактора риска и значение каждой рискованной премии на практике определяются экспертным путем. Одним из главных недостатков метода кумулятивного построения является допущение об аддитивности рисков, в то время как все факторы зависят между собой и не действуют отдельно друг от друга. В связи с этим возникает потенциальная опасность двойного (и более) учета того или иного фактора и соответственно искусственного завышения ставки дисконта. Кроме того, существует вероятность, что аналитик не учтет какой-либо из факторов риска, так как не существует стандартного набора рисков, общего для всех случаев. Субъективная интерпретация получаемых результатов со стороны аналитика усиливает погрешность результата.

Для корректного определения текущей стоимости будущих поступлений величина денежного потока и ставка дисконтирования должны быть выражены в одной валюте (мы используем единую валюту для всех расчетов – доллары США).

Таким образом, несмотря на существенные недостатки (субъективность оценки рисков аналитиков, предположение об аддитивности рисков, опасность пропустить отдельные виды рисков),

метод кумулятивного построения является наиболее популярным способом расчета ставки дисконтирования, используемым российскими компаниями (по оценкам аналитиков, более 75%). Чаще всего метод кумулятивного построения ставки дисконтирования используется в тех случаях, когда заказчик требует соблюдения определенных пожеланий к результатам оценки, так как ставка дисконтирования, рассчитанная данным методом, может варьироваться в диапазоне от чистого значения безрисковой ставки (например, 7%) до максимального риска по всем факторам (при вышеуказанной безрисковой ставке, 42%). Это позволяет по желанию инвестора изменять стоимость, полученную в рамках доходного подхода, в несколько раз.

Однако существует возможность минимизировать подобные недостатки при помощи факторного анализа. Его сущность состоит в том, что имеются факторы, влияющие на тот или иной показатель метода кумулятивного построения, которые можно выразить в односложных вопросах с ответами «да», «нет», «нет данных» или «не знаю». Таким образом, для того чтобы достоверно рассчитать ставку дисконтирования, необходимо обладать достоверной исходной информацией об оцениваемом проекте и в соответствии с ней ответить на ряд простых вопросов, понятных и не специалисту в оценочной деятельности. Это позволяет избежать:

- возможности «подгонки» результата под требования заказчика, так как правильность ответов на поставленные вопросы может проверить любой внешний пользователь отчета об оценке;
- применения «экспертного» мнения оценщика, снижающего достоверность итоговых результатов;
- лишних трудозатрат по поиску необходимой достоверной информации для точного расчета ставки дисконтирования иными методами.

В соответствии с исходным методом кумулятивного построения ставки дисконтирования учитываются следующие факторы риска, принимающие значения от 0 до 5%:

- ключевая фигура в руководстве, качество руководства;
- размер компании;
- финансовая структура (источники финансирования компании);
- товарная и территориальная диверсификация;
- диверсификация клиентуры;
- доходы: рентабельность и предсказуемость;
- прочие особые риски.

Таким образом, если топ менеджеры и руководитель оцениваемой компании имеют необходимые знания (образование), у них накоплен значительный опыт работы в данной области, руководитель имеет значительный опыт руководства подобной компанией, имеется

достаточный кадровый резерв, то присутствует минимальное значение фактора риска «ключевая фигура в руководстве, качество руководства».

Как уже было сказано, составляющими каждого фактора риска являются простые вопросы. Следовательно, присвоив каждому ответу соответствующее значение риска, можно рассчитать совокупное значение фактора риска. Если ответу «да» присвоить минимальное значение риска 0%; ответу «нет» – максимальное значение 5%, а ответу «не знаю» соответственно среднее значение 2,5%, тогда совокупное значение фактора риска «ключевая фигура в руководстве, качество руководства» можно рассчитать по следующей формуле:

$$R_1 = (B_1 + B_2 + B_3 + B_4 + B_5 + B_6) / 6,$$

где R_1 – итоговое значение фактора риска «ключевая фигура в руководстве, качество руководства»; $B_1 - B_6$ – значения составляющих фактора (т.е. соответствующие значения ответов на ключевые вопросы – 0,5 или 2,5%).

Таким образом, ставка дисконтирования, рассчитанная методом кумулятивного построения с учётом факторного анализа, даёт более точные результаты и не позволяет использовать возможность изменения результатов оценки в соответствии с пожеланиями заказчика, так как проверить достоверность ответов на односложные вопросы может и не специалист в оценочной деятельности.

При вычислении внутренней нормы доходности используются ожидаемые величины будущих доходов, следовательно, необходимо рассмотреть различные варианты развития событий и сделать вывод о рисковости инвестиционного проекта.

Количественно оценку меры риска для n вариантов вложения капитала с заданной вероятностью реализации каждого варианта можно рассчитать по следующей формуле:

$$S = \sqrt{\sum_{i=1}^n (IRR_i - ERR)^2 p_i},$$

где $ERR = \sum_{i=1}^n p_i IRR_i$ – ожидаемая норма доходности,
 p_i – вероятность.

Пример 1.

Возможные нормы доходности (IRR) двух финансовых проектов А и В находятся в зависимости от будущего состояния экономики (табл. 1.1). Какой из проектов менее рискован для инвестора?

Таблица 1.1

| Состояние экономики | Вероятность данного состояния | IRR, % | |
|---------------------|-------------------------------|----------|----------|
| | | Проект А | Проект В |
| Подъем | $P_1 = 0,25$ | 35 | 25 |
| Норма | $P_2 = 0,5$ | 20 | 20 |
| Спад | $P_3 = 0,25$ | 5 | 15 |

Решение. Прежде всего по формуле $ERR = \sum_{i=1}^n p_i IRR$ рассчитаем для

каждого из проектов ожидаемую норму доходности ERR:

$$ERR_A = 0,25 \cdot 35\% + 0,5 \cdot 20\% + 0,25 \cdot 5\% = 20\%;$$

$$ERR_B = 0,25 \cdot 25\% + 0,5 \cdot 20\% + 0,25 \cdot 15\% = 20\%.$$

Оказалось, что ожидаемые нормы доходности проектов совпадают, несмотря на то, что диапазон возможных значений IRR сильно различается: у проекта А от 5 до 35%, у проекта В от 15 до 25%.

Рассчитываем количественные оценки меры риска:

$$S_A = \sqrt{(35 - 20)^2 \cdot 0,25 + (20 - 20)^2 \cdot 0,5 + (5 - 20)^2 \cdot 0,25} = 10,6\%;$$

$$S_B = \sqrt{(25 - 20)^2 \cdot 0,25 + (20 - 20)^2 \cdot 0,5 + (15 - 20)^2 \cdot 0,25} = 3,5\%.$$

Оба проекта имеют приемлемый уровень риска (не более 30 %), хотя проект А более рискованный.

МОДУЛЬ 2

ТЕМА. ОЦЕНКА СТОИМОСТИ ЦЕННЫХ БУМАГ

Перечень вопросов.

Оценка стоимости акций.

Внутренняя стоимость акций (модель нулевого роста, модель показательного роста дивидендов, модель линейного роста).

Показатели доходности акций.

Показатели эффективности инвестиций в акции с точки зрения дивидендной политики общества и распределяемой на выплату дивидендов прибыли.

Эконометрические модели динамики дивидендов, с учётом анализа истории дивидендной политики.

Оценка стоимости облигаций.

Внутренняя стоимость облигаций.

Показатели доходности по облигациям.

Расчёт дюрации по облигациям, модифицированная дюрация, критерий «1/8». Мера выпуклости.

ОЦЕНКА СТОИМОСТИ ЦЕННЫХ БУМАГ

В плане оценки акций наибольшую известность получили исследования У. Шарпа. Основными подходами являются подход к оценке с точки зрения дивидендов и с точки зрения прибыли общества-эмитента.

Поскольку дивиденд на акцию равняется прибыли на акцию, умноженной на коэффициент выплаты, то величину дивиденда можно определить на основе прогнозных величин дохода на акцию и коэффициента выплаты. Иногда между этими показателями может быть установлена достаточно тесная зависимость, для определения которой может использоваться эконометрический анализ статистических данных, в том числе с применением частичной корректировки результата.

В западных странах сложилась практика оценки «качества» акций: акциям присваивается определённый рейтинг, который говорит о степени их возможной доходности. Его устанавливают аналитические компании. Наиболее известными из них в мировой практике являются компании «Standart&Poor» и «Moody's» (США).

Каждая аналитическая компания использует свои символы для обозначения уровня рейтинга. Например, компания «Standart&Poor» использует следующие обозначения для обыкновенных акций: А+ (высший рейтинг), А (высокий), А- (выше среднего), В+ (средний), В (ниже среднего), В- (низкий), С (очень низкий). Рейтинг ценной бумаги (цн. б.) определяет отношение к ней инвесторов и соответственно её цену и доходность. В терминологии фондового рынка встречается понятие «голубые фишки». Оно относится к ведущим в своих отраслях крупным предприятиям с высоким кредитным рейтингом.

Оценка стоимости акций предприятия представляет собой, по сути, определение стоимости компании (бизнеса). Основой оценки акций является определение их стоимости как финансового инструмента, способного приносить его владельцу определённый доход. Основными источниками доходов от владения акциями являются дивиденды.

Под *стоимостью* будем понимать расчётный показатель, а под *ценой* – показатель, объявленный в прейскурантах, ценниках или котировках. В любой момент времени цена однозначна, а стоимость многозначна и зависит от числа профессиональных участников рынка ценных бумаг, осуществляющих оценку.

Для оценки стоимости акций используются следующие характеристики.

- *Номинальная (нарицательная) цена* – по этой цене акции размещаются при учреждении акционерного общества (АО). Сумма номинальных цен всех размещённых привилегированных и обыкновенных акций составляет стоимость уставного капитала АО. В соответствие с законодательством, сумма всех размещённых привилегированных акций

не должна превышать 25 % УК АО. Номинальные цены привилегированных акций одного типа должны быть одинаковыми. Номинальные цены обыкновенных акций также должны быть одинаковыми.

- *Рыночная цена акций* формируется в результате взаимодействия спроса и предложения на рынке и, как правило, не совпадает с номинальной ценой. Чем выше ожидаемая прибыль АО, тем выше спрос на акции на фондовом рынке и тем выше рыночная цена акций. Наоборот, информация о финансовых затруднениях компании приводит к падению спроса на её акции и уменьшению их рыночной цены. В соответствие с этим, на вторичном рынке цена акции может быть выше или ниже её номинальной цены. На первичном рынке акции, как правило, продают по ценам не ниже их номинальной цены. Однако при размещении дополнительных обыкновенных акций они могут быть реализованы акционерам данного АО по цене не ниже 90 % их рыночной цены. Если же дополнительные акции размещают через посредника, то их цена может быть ниже рыночной на размер вознаграждения посредника. Рыночную цену часто называют курсовой стоимостью (курсом) акции.

- *Внутренняя стоимость акции* используется при оценке инвестором ситуации, связанной с покупкой или продажей акций. Рыночная цена реально существует, она объективна, внутренняя стоимость субъективна и зависит от оценки инвестора, который должен провести серьёзную аналитическую работу, а затем сравнить её с рыночным курсом. Если текущий рыночный курс оказывается ниже внутренней стоимости, то такая акция считается недооцененной рынком и является кандидатом на покупку. Если текущий рыночный курс оказывается выше внутренней стоимости, то такая акция считается переоцененной рынком и является кандидатом на продажу. Если эти две характеристики совпадают, значит, рыночная цена полностью отражает внутреннюю стоимость цн. б., поэтому спекулятивные операции по её купле/продаже нецелесообразны.

- *Чистая приведённая стоимость (NPV)* акции или любого другого актива равна разности между её внутренней стоимостью и затратами на приобретение (например, рыночной ценой). Если $NPV < 0$, то такая акция является переоцененной, если $NPV > 0$, то – недооцененной.

- *Доход* по ценным бумагам бывает двух видов: купонный (процентный, дивидендный), прирост капитала (разница между ценой погашения или продажи и ценой покупки).

- *Текущая доходность* определяется как отношение годового дивиденда к текущей рыночной цене акции (в долях или в процентах).

- *Темп прироста дивиденда* определяется на основе статистических данных о выплате дивидендов за предыдущие годы или о темпах прироста прибыли компании, если коэффициент выплаты дивидендов (отношение суммы дивидендов к полученной прибыли) остаётся на протяжении ряда

лет постоянным, ставка дивиденда – размер дивиденда от номинальной цены, выраженный в процентах.

Важной характеристикой акций является *капитализация компании*, характеризующая объём ее капитала в рыночной оценке, который воплощён в акциях. Капитализация компании определяется как произведение текущей рыночной цены всех размещённых акций на их число.

Поскольку успешная работа компании в долговременной перспективе приводит к росту рыночной цены её акций, то акции становятся доступными меньшему числу инвесторов, то есть они становятся менее ликвидными. Для сохранения ликвидности акций своей компании на прежнем уровне собрание акционеров может принять решение о дроблении размещённых акций.

Дробление – это процедура обмена (конвертации) одной акции на две или большее число акций той же категории. В результате такой процедуры увеличивается общее число акций данного АО с одновременным уменьшением их номинальной и рыночной цены. Для осуществления дробления должны быть внесены изменения в устав компании относительно номинальной цены и числа объявленных акций. После данной процедуры владелец одной старой акции получит взамен две или большее число новых, номинал которых будет меньше номинала старой акции во столько раз, на сколько акций было осуществлено дробление одной акции. Одновременно следует ожидать и уменьшения рыночной цены новых акций.

Практика работы западных компаний показывает, что дробление акций, являющееся следствием продуктивной работы АО, приводит к росту рыночной цены новых акций относительно номинала.

Пример. Рыночная цена акции номиналом 100 руб. выросла до 200 руб., и акционеры приняли решение о дроблении каждой акции на две новые. После такой операции владелец одной старой акции получит две новые акции номиналом 50 руб. Рыночная цена новой акции может составить 100 руб. или больше, например, 105 руб. Тогда акционер выиграет от дробления.

Операцию, обратную дроблению, называют *консолидацией*.

Внутренняя (истинная) стоимость капитала (актива, цн. б.)

$$V = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{R_t}{(1+r)^t},$$

где R_t – денежные выплаты по данному финансовому активу в t -м году.

Знак бесконечности принимают для цн. б. без ограниченного срока погашения (например, для обыкновенных акций).

Рассмотрим вопрос о том, каким образом может быть вычислена внутренняя стоимость обыкновенной акции путём дисконтирования

ожидаемого дивиденда по ставке доходности, соответствующей ценной бумаге данного уровня риска.

Внутреннюю стоимость обыкновенных акций, определяемую акционером, рассчитывают дисконтированием всех возможных дивидендов, которые будут по ней выплачены. Поскольку акция является цн. б. без ограниченного срока погашения и получение дивидендов теоретически предполагается бесконечным, формула для расчёта внутренней стоимости ($P_{\text{вн}}$) акции принимает вид

$$P_{\text{вн}} = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{d_{\text{акц},t}}{(1+r)^t}$$

где $d_{\text{акц},t}$ – дивиденд, который ожидают получить по акции в t -м году (руб.), r – процентная ставка (доходности по альтернативному вложению), соответствующая уровню риска инвестирования в акции данного АО.

Рассмотрим некоторые частные случаи расчёта внутренней стоимости:

- модель нулевого роста дивидендов;
- модель показательного роста дивидендов во времени;
- модель линейного роста.

Модель нулевого роста дивидендов. Если прироста дивидендов не происходит, то внутренняя стоимость акций является суммой бесконечно убывающей геометрической прогрессии:

$$P_{\text{вн}} = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{d_{\text{акц},t}}{(1+r)^t} = d_{\text{акц},0} \sum_{t=1}^{\infty} \frac{1}{(1+r)^t} = d_{\text{акц},0} \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1 - \left(\frac{1}{(1+r)}\right)^n}{r} = \frac{d_{\text{акц},0}}{r},$$

окончательно получаем

$$P_{\text{вн}} = \frac{d_{\text{акц},0}}{r}$$

Показательный рост дивидендов можно рассматривать как вклад начальной суммы дивидендов на некоторый период, при условии наращивания этой суммы по сложным процентам. Если дивиденды растут с постоянной скоростью, то в t -м году ожидается получить

$$d_{\text{акц},t} = d_{\text{акц},0} (1+g)^t$$

Здесь g – годовой темп прироста дивиденда, r – ставка альтернативного вложения средств с тем же уровнем риска, $g < r$, $d_{\text{акц},0}$ – дивиденд за текущий (базовый) год. Внутренняя стоимость акции при постоянных темпах роста, как и при нулевом росте, является суммой бесконечно убывающей геометрической прогрессии и составляет

Автор: И.Ю. Выгодчикова

$$P_{\text{ВН}} = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{d_{\text{акц}, t}}{(1+r)^t} = d_{\text{акц}, 0} \sum_{t=1}^{\infty} \frac{(1+g)^t}{(1+r)^t} = \frac{d_{\text{акц}, 0}}{r-g}$$

Если дивиденды растут во времени по линейному закону (например, при решении выплачивать дивиденды ежеквартально, каждый квартал, увеличивая рублёвую ставку дивиденда на 1 руб.):

$$d_{\text{акц}, t} = d_{\text{акц}, 0} + gt$$

то внутреннюю стоимость акций можно оценить по формуле

$$P_{\text{ВН}} = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{d_{\text{акц}, t}}{(1+r)^t} = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{d_{\text{акц}, 0} + gt}{(1+r)^t}$$

$$P_{\text{ВН}} = \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{d_{\text{акц}, 0} \cdot ((1+r)^n - 1)}{r \cdot (1+r)^n} + \frac{g \cdot (1+r)^{n-1} - 1}{r^2 \cdot (1+r)^n} + \frac{g \cdot (1+r)^{n-1} - n}{r \cdot (1+r)^n} \right) =$$

$$= \frac{d_{\text{акц}, 0}}{r} + \frac{g + gr}{r^2 (1+r)} = \frac{1}{r} \left(d_{\text{акц}, 0} + \frac{g}{r} \right).$$

Если инвестор планирует владеть акцией некоторое время, а затем продать её, то для расчёта внутренней стоимости акции используется формула

$$P_{\text{ВН}} = \sum_{t=1}^n \frac{d_{\text{акц}, t}}{(1+r)^t} + \frac{P_n}{(1+r)^n}$$

где P_n – цена акции в конце n -го года, когда инвестор планирует её продать.

Рассматриваем следующие показатели:

- чистый приведённый доход по акциям;
- индекс доходности;
- внутренняя черта доходности.

Чистый приведённый доход по акции (иногда называют *чистой стоимостью акции*) равен разнице между внутренней стоимостью $P_{\text{ВН}}$ и текущей рыночной ценой акции P :

$$\text{NPV} = P_{\text{ВН}} - P$$

Также можно рассчитать *индекс доходности*:

$$\text{PI} = P_{\text{ВН}} / P$$

Используя процедуру, основанную на методе капитализации дохода, оценщики приравнивают внутреннюю стоимость акции к её рыночной цене: $P_{\text{ВН}} = P$ и находят «обещанную» от операций с акцией доходность (внутреннюю норму доходности, IRR, см. гл. 1), $r_{\text{об}}$, из соотношения

Автор: И.Ю. Выгодчикова

$$P = \sum_{t=1}^n \frac{d_{\text{акц},t}}{(1+r_{\text{об}})^t} + \frac{P_n}{(1+r_{\text{об}})^n}$$

«Обещанную» доходность оценщики сравнивают с минимально привлекательной, по их мнению, доходностью.

Пример. Определите внутреннюю стоимость акции и сделайте вывод, является ли акция кандидатом на покупку или продажу, если компания обещает выплачивать дивиденды в размере 12 руб. на одну акцию в течение неопределённого периода в будущем при ставке доходности 20 %. Текущий рыночный курс акции 65 руб.

Решение. $P_{\text{вн}} = \frac{d_{\text{акц},0}}{r} = \frac{12}{0,2} = 60$ (р.). Поскольку полученное значение меньше текущего рыночного курса, $NPV < 0$ и акция считается переоцененной рынком на 5 руб., следовательно, будет кандидатом на продажу.

Термины IRR, «обещанная доходность» - суть внутренняя норма доходности.

Пример. Найдите «обещанную» доходность операции с акцией, если её текущая рыночная цена 90 руб., а инвестор предполагает владеть ею 3 года, получать дивиденды в размере 6 руб. каждый год и в конце третьего года продать за 100 руб. Кроме того, инвестор предполагает, что «правильная» доходность от операции с данной акцией должна составлять 9,5 %.

Решение. Для нахождения $r_{\text{об}}$ решаем уравнение:

$$90 = \sum_{t=1}^3 \frac{6}{(1+r_{\text{об}})^t} + \frac{106}{(1+r_{\text{об}})^3}$$

Применение функции «ВСД» MSExcel позволяет быстро провести расчёт, результат 10,02 %.

Поскольку $r_{\text{об}} = 10,02\%$, акция является недооцененной рынком и является кандидатом на покупку.

Считая внутреннюю стоимость акции при ставке 9,5 %, получаем 91,2 руб. (выполнить самостоятельно).

Текущую доходность акции $D_{\text{тек}}$ рассчитывают как отношение размера дивидендов к рыночной цене:

$$D_{\text{тек}} = \frac{d_{\text{акц}}}{P}$$

Если инвестор владеет акцией определённый период времени n , а потом намерен её продать по цене P_n , ему необходимо оценить среднегодовую доходность операции с акцией за данный период ($D_{\text{оп}}$):

Автор: И.Ю. Выгодчикова

$$D_{\text{оп}} = \frac{d_{\text{акц, ср}} + \frac{P_n - P_0}{n}}{P_0} = \frac{\sum_{t=1}^n d_{\text{акц, t}} + P_n - P_0}{nP_0}$$

Здесь $d_{\text{акц, ср}}$ – среднегодовое значение дивиденда, руб., n – число лет от покупки до продажи акции, P_0 – цена покупки акции, или текущая рыночная цена, или цена акции в любой момент времени, являющийся началом отсчёта.

Большое значение для акционеров имеет отношение чистой прибыли компании, которую она заработала за рассматриваемый период, к числу акций. Этот показатель носит название *прибыль (доход) на одну акцию* при условии, что вся чистая прибыль к распределению будет выплачена в качестве дивидендов. *Прибыль на акцию* (Earning per ordinary share) определяют по формуле

$$\text{EPS} = \frac{\Pi - N_{\text{обл}} d_{\text{куп}} - N_{\text{пр. ак}} d_{\text{пр. ак}}}{N_{\text{об. ак}}}$$

где Π – чистая прибыль, $d_{\text{куп}}$ – купонный доход по облигации, $d_{\text{пр. ак}}$ – дивиденд по привилегированной акции, $N_{\text{обл}}$, $N_{\text{пр. ак}}$, $N_{\text{об. ак}}$ – число облигаций, размещённых привилегированных и обыкновенных акций соответственно. EPS показывает, насколько высока рыночная стоимость компании, поскольку выражает долю чистой прибыли в денежных единицах, приходящейся на одну обыкновенную акцию. Увеличение этого показателя свидетельствует о росте компании – эмитента. Покупка акций такой компании выгодна, поскольку, помимо дивидендов, можно ожидать также роста курса акций.

Однако общая сумма дивидендов по обыкновенным акциям, которую АО выплачивают своим акционерам, бывает меньше чистой прибыли к распределению. Оставшуюся часть называют *нераспределённой прибылью*, её определяют по данным бухгалтерской отчётности. Она может быть направлена в резервный фонд АО.

Пример. Прибыль компании в текущем году после уплаты налогов составила 1 млн руб. У компании размещено 50 тыс. обыкновенных акций. Определите прибыль на одну акцию и размер нераспределённой прибыли, если в текущем году дивиденд на одну обыкновенную акцию составит 15 руб.

Решение. $\text{EPS} = 1 \text{ млн р.} / 50 \text{ тыс. р.} = 20 \text{ р.}$ Нераспределённая прибыль на одну акцию составит 5 руб., а общая сумма нераспределённой прибыли составит 250 тыс. руб.

Рассмотрим также другие критерии эффективности инвестиций в акции.

Дивиденды на акцию (Dividends per ordinary share):

Автор: И.Ю. Выгодчикова

$$DPS = \frac{\text{дивиденды по обыкновенным акциям}}{\text{число обыкновенных акций}}.$$

Этот коэффициент показывает, какая сумма дивидендов распределяется на каждую обыкновенную акцию. Повышение дивидендов, как правило, свидетельствует о росте прибылей компании и является сигналом повышения курсовой стоимости акций.

Соотношение рыночной цены обыкновенной акции и прибыли на акцию (Price to Earning):

$$P/E = \frac{P}{EPS} = \frac{\text{рыночная цена одной обыкновенной акции}}{\text{прибыль на одну обыкновенную акцию}}.$$

P/E показывает, за сколько лет прибыль на одну акцию окупает её цену (если первый показатель рассчитан по годовой отчётности). Если на рынке цн. б. уверены в хороших перспективах компании, срок окупаемости её акций возрастает, так как увеличивается рыночная цена акции вследствие увеличения спроса на неё. Для компании такая ситуация является благоприятной, поскольку создаются условия для увеличения её рыночной капитализации. Высокие значения показателя позволяют инвестору рассчитывать на высокие темпы прироста дивидендов. Показатель P/E считается специалистами наиболее широко используемым на рынке цн. б., его значения публикуют в котировке акций в газетах и журналах. Однако сопоставлять по этому показателю можно только компании одной отрасли.

Соотношение рыночной цены обыкновенной акции и выручки от реализации на акцию (Price to Turnover):

$$PT = \frac{\text{рыночная цена одной обыкновенной акции}}{\text{выручка от реализации на одну обыкновенную акцию}}.$$

Соотношение рыночной цены обыкновенной акции и собственных средств предприятия на акцию (Price to Equity):

$$PE = \frac{\text{рыночная цена одной обыкновенной акции}}{\text{собственные средства на одну обыкновенную акцию}}.$$

Коэффициент выплаты (Payout Ratio):

$$PR = \frac{\text{дивиденды на все акции}}{\text{чистая прибыль}}$$

показывает, какая доля чистой прибыли идёт на выплату дивидендов акционерам.

Рекомендуемое значение этого показателя 0,25 – 0,5.

Поток наличности (Cash Flow):

CF = чистая прибыль + износ внеоборотных активов –
– прирост внеоборотных активов + нерегулярные доходы

Автор: И.Ю. Выгодчикова

(поток наличности со знаком «плюс» от операционной деятельности) –
– нерегулярные расходы

(поток наличности со знаком «минус» от операционной деятельности)
показывает, какая сумма оборотных активов остаётся в распоряжении
компании после вычета расходов.

Поток наличности на одну акцию (Cash Flow per share):

$$CFS = \frac{CF}{\text{количество акций}}$$

При оценке часто используют показатель *общая доходность компании за период n*:

$$D_{\text{об.к}} = \frac{P_{\text{к.п}} - P_{\text{н.п}} - d_{\text{акц}} n}{P_{\text{н.п}}}$$

где $P_{\text{к.п}}$, $P_{\text{н.п}}$ – рыночная цена акций компании на конец (цена продажи) и на начало (цена покупки) периода n .

Оценка стоимости облигаций

Облигация (лат. *obligatio* – обязательство; англ. *bond* – долгосрочная, *note* – краткосрочная) – эмиссионная долговая ценная бумага, закрепляющая право её владельца на получение от эмитента облигации в предусмотренный в ней срок её номинальной стоимости или иного имущественного эквивалента, право инвестора на получение регулярного или разового вознаграждения за предоставленные средства в виде процента от номинальной цены облигации или разницы между ценой покупки и ценой погашения.

Покупая облигацию, инвестор становится кредитором её эмитента и получает преимущественное, по сравнению с акционерами, право на его активы в случае ликвидации или банкротства.

Как правило, облигации приносят владельцам доход в виде фиксированного процента от номинала (купонный доход), который должен выплачиваться независимо от размера прибыли и финансового состояния заёмщика. Периодическая выплата доходов по облигациям в виде процентов производится по купонам. Купон представляет собой вырезной талон с указанной на нём цифрой купонной (процентной) ставки. По способам выплаты купонного дохода облигации подразделяются на облигации

- с фиксированной купонной ставкой;
- с плавающей купонной ставкой, когда купон зависит от уровня ссудного процента;
- с равномерно возрастающей купонной ставкой по годам займа (индексируемые);

- бескупонные (бескупонная облигация не имеет купонов, а доход инвестора возникает за счёт разницы между ценой погашения и ценой приобретения);
- смешанного типа.

В зависимости от эмитента выделяют государственные, муниципальные (местных органов управления), корпоративные (предприятий и АО) и иностранные (зарубежных заёмщиков) облигации.

Облигации могут выпускаться с условием досрочного отзыва или погашения. В таком случае эмитент устанавливает условия востребования – по номиналу или с премией.

Конвертируемая облигация допускает обмен на акции того же эмитента или другие облигации. Конверсионный коэффициент показывает, какое количество акций можно получить в обмен на такую облигацию. Например, коэффициент 10:1 показывает, что при конверсии одной облигации можно получить 10 акций. Конверсионная цена представляет собой отношение номинальной цены облигации (например, 100 руб.) к конверсионному коэффициенту (10) и в данном случае равняется 10 руб.

Существуют и другие виды облигаций (см., например, [5]). Однако самыми распространёнными являются облигации, дающие право их владельцам на получение периодически выплачиваемого фиксированного дохода, а номинальной цены облигаций – в будущем, при её погашении.

Пример. Номинал облигации 1 тыс. руб., годовой купон 20 %. Определить размер купона в рублях.

Решение. Рассчитываем размер годового купонного дохода $1000 \cdot 20\% = 200$ (р.)

Как правило, размер купона объявляется на год. Однако он может выплачиваться чаще (раз в полгода, раз в квартал). Ясно, что чем чаще платежи по облигации, тем выгоднее её владельцу.

Пример. Облигация номиналом 1 000 руб. имеет годовой купон 36 %. По какой минимальной ставке должен выплачиваться ежеквартальный доход, чтобы владелец облигации не проиграл от смены схемы выплат?

Решение. Рассчитываем эквивалентную квартальную ставку: $1 + 0,36^{1/4} - 1 = 0,0799$, или в процентах 7,99%.

В зависимости от ситуации на рынке купонная облигация может продаваться по цене как ниже, так и выше номинала. Разность между номиналом облигации и ценой, если она ниже номинала, называют скидкой, или дисконтом. Например, номинал облигации 1 000 руб., цена 960 руб., тогда скидка 40 руб. Разность между ценой облигации и номиналом, если цена выше, называют премией. Например, цена облигации 1020 руб., премия 20 руб.

Котировку облигации принято давать в процентах. При этом номинал принимают за 100 %. Чтобы узнать по котировке цену облигации, нужно номинал умножить на котировку.

Изменение доходности часто измеряют в базисных пунктах. Базисный пункт – это одна сотая часть процента. Таким образом, в одном проценте насчитывается 100 базисных пунктов. Например, если доходность облигации выросла с 20% до 20,4%, то в таком случае можно сказать, что доходность увеличилась на 40 базисных пунктов.

Доход по бескупонной облигации, если её не предполагается продавать, представляет собой разницу между номиналом и ценой приобретения бумаги. Доход по купонной облигации – сумма купонных платежей и скидки (разницы купонных платежей и премии). Премия уменьшает доход инвестора. Например, вкладчик купил облигацию с погашением через год номиналом 1000 руб. и купоном 20% за 960 руб. В конце года ему выплатят 200 руб. по купону. Поскольку облигация погашается по номиналу, вкладчик выиграет ещё 40 руб. за счёт разности между номиналом и уплаченной ценой. В зависимости от состояния рынка цена купонной облигации может быть выше или ниже номинала, однако к моменту её погашения она должна ему равняться.

Оценка внутренней стоимости облигаций, так же как и оценка внутренней стоимости акций, основана на принципе дисконтирования всех доходов, которые она принесёт:

$$P_{\text{вн}} = \sum_{t=1}^n \frac{d_{\text{куп}, t}}{(1+r)^t} + \frac{P_{\text{н}}}{(1+r)^n}$$

Здесь n – число лет, которые остаются до погашения бумаги (например, если облигация выпущена на 10 лет, а 7 лет уже прошло, то следует взять $n = 3$); $d_{\text{куп}, t}$ – годовой купонный доход; r – доходность по альтернативному варианту (или доходность до погашения облигации); $P_{\text{н}}$ – номинальная цена.

Если купонные доходы из года постоянны, то получаем

$$P_{\text{вн}} = \sum_{t=1}^n \frac{d_{\text{куп}}}{1+r^t} + \frac{P_{\text{н}}}{1+r^n} = \frac{d_{\text{куп}}}{1+r} \frac{1+r^n-1}{r} + \frac{P_{\text{н}}}{1+r^n}$$

Здесь $d_{\text{куп}}$ – годовой купонный доход, r – доходность по альтернативному варианту (или доходность до погашения облигации), $P_{\text{н}}$ – номинальная цена.

Пример. Номинал облигации равен 1 тыс. руб., купон, выплачиваемый 1 раз в год, – 20 %, до погашения остаётся 3 года. На рынке доходность инвестиций с уровнем риска, соответствующим данной облигации, оценивают в 15 %. Определить внутреннюю стоимость бумаги.

Решение. Получаем

$$P_{\text{вн}} = \frac{200 \cdot 1,15^3 - 1}{1,15^3 \cdot 0,15} + \frac{1000}{1,15^3} = 1114,15 \text{ (р.)}$$

Поскольку купонные облигации имеют 2 вида дохода, они характеризуются купонной, текущей и валовой доходностью. Купонная доходность задаётся при выпуске и определяется ставкой купона. Её размер зависит от двух факторов: срока займа и надёжности эмитента. Как правило, наиболее надёжным заёмщиком считается государство.

«Чистой» ценой облигации называют её текущую рыночную цену.

Накопленный купонный доход:

$$H_{\text{КД}} = \frac{(d_{\text{куп}} / m)t}{T / m} = \frac{P_{\text{н}} k t}{T},$$

где $d_{\text{куп}}$ – купонный доход за 1 год, m – число выплат купонов в год, t – число дней от дня последней выплаты купона до дня продажи (покупки), T – используемая временная база (360, 365, 366), часто в мировой банковской практике применяется понятие «финансовый год» (360 дней в году, 30 дней в месяце), $P_{\text{н}}$ – номинал, k – ставка купона. Последнее правило применяется в РФ для расчётов процентных выплат по облигациям внутреннего валютного (ОВВЗ) займа и еврооблигациям.

Рассчитанное значение купонного дохода представляет собой часть купонного дохода, на которую будет претендовать продавец. Своё право на получение части купонного дохода он может реализовать путём включения накопленного купонного дохода в цену облигации.

«Грязная» цена равна сумме текущей цены и накопленного купонного дохода. *Курс продажи облигации («грязная цена»/рыночная цена покупки)*

$$K = \frac{P_{\text{н}} + H_{\text{КД}}}{P_{\text{н.п}}},$$

$P_{\text{н.п}}$ – рыночная цена на начало периода (покупки).

Если облигация куплена по номиналу, то $P_{\text{н.п}} = P_{\text{н}}$.

Текущая доходность облигаций с фиксированной ставкой купона определяется по формуле

$$D_{\text{тек}} = \frac{d_{\text{куп}}}{P},$$

P – текущая рыночная цена облигации.

Доходность к погашению (валовая доходность) представляет собой годовую доходность, которую обеспечит себе инвестор, если, купив облигацию, продержит её до погашения.

$$D_{\text{пог}} = \frac{d_{\text{куп}} + (P_{\text{н}} - P) / n_{\text{пог}}}{P},$$

где $d_{\text{куп}}$ – купонный доход за 1 год, $P_{\text{н}}$ – номинал, P – текущая рыночная цена, $n_{\text{пог}}$ – число лет до погашения.

Пример. Облигация государственного сберегательного займа пятой серии номиналом 100 руб., выпущенная 10 апреля 2000 г., была продана 18 марта 2001 г. Дата предыдущей выплаты купона – 10 января 2001 г., дата ближайшей выплаты купона – 10 апреля 2001 г. Текущая купонная ставка – 33,33% годовых. Число выплат – 4 раза в год. Определить накопленный купонный доход и курс продажи, предположив, что облигация была приобретена продавцом по номиналу.

Решение. Поскольку облигация продавалась 18 марта 2001 г., т.е. за 23 дня до следующей выплаты, купонный доход, равный 33,33% годовых, был получен 10 апреля 2001 г. новым хозяином бумаги – покупателем. Определим абсолютную величину купонного дохода

$$d_{\text{куп}} = 100 \cdot 0,333 / 4 = 8,3325 \text{ руб.}$$

С момента предыдущей выплаты 10 января 2001 г. до заключения сделки 18 марта прошло 67 дней. Считая финансовый год равным 360 дням, определим накопленный купонный доход:

$$H_{\text{кд}} = \frac{8,3325 \cdot 67}{90} = 6,2 \text{ руб.}$$

Получили часть купонного дохода, на которую будет претендовать продавец. Своё право на получение части купонного дохода он может реализовать путём включения накопленного купонного дохода в цену облигации. Тогда курс продажи составит

$$K = \frac{100 + 62}{100} = 1,062.$$

Повышение этого курса принесёт продавцу дополнительный доход, понижение – убыток.

Пример. Текущая цена облигации 150 руб., годовая ставка купона 10%, номинальная стоимость облигации 100 руб. Определить текущую доходность для случая падения рыночной цены облигации в 2 раза и при рыночной цене, равной номиналу.

Решение. Находим абсолютное значение купонного дохода $d_{\text{куп}} = 100 \cdot 0,1 = 10$ р. Тогда $D_{\text{тек}} = \frac{10}{150} = 6,67\%$. Если бы рыночная цена

облигации упала до 75 руб., то текущая доходность операции с такой облигацией составляла бы 13,33%. При рыночной цене, равной номиналу, текущая доходность составит 10%.

Пример. Рыночная цена облигации с периодом погашения 10 лет составляет 75 руб. Номинальная цена равна 100 руб., годовой купон 10%. Рассчитать доходность к погашению.

Решение.

$$D_{\text{пог}} = \frac{10 + (100 - 75) / 10}{75} = 16,67\%$$

Очень важной мерой риска вложения средств в облигации является дюрация – средневзвешенная продолжительность платежей по облигации. Облигации с более высокой внутренней нормой доходности и меньшей дюрацией предпочтительнее. Понятие «дюрация» (англ. duration – длительность) впервые было введено американским учёным Фредериком Маколи (F. Macaulay) в 1938 г. В целях упрощения предположим, что купонный платёж осуществляется 1 раз в год. Тогда дюрацию Маколи (D_M) с учётом процентной ставки r определяют следующим образом:

$$D_M = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{t d_{\text{куп}, t}}{(1+r)^t}}{P_{\text{вн}}} + \frac{\frac{n P_{\text{н}}}{(1+r)^n}}{P_{\text{вн}}} =$$

$$= \frac{\sum_{t=1}^n \frac{t d_{\text{куп}, t}}{(1+r)^t}}{\sum_{t=1}^n \frac{d_{\text{куп}, t}}{(1+r)^t} + \frac{P_{\text{н}}}{(1+r)^n}} + \frac{\frac{n P_{\text{н}}}{(1+r)^n}}{\sum_{t=1}^n \frac{d_{\text{куп}, t}}{(1+r)^t} + \frac{P_{\text{н}}}{(1+r)^n}},$$

или

$$D_M = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{t S_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=1}^n \frac{S_t}{(1+r)^t}},$$

где $d_{\text{куп}, t}$ – величина платежа по купону за t -й период, руб., n – число лет (срок) погашения, r – процентная ставка, равная доходности к погашению или рыночной процентной ставке, $P_{\text{вн}}$ – текущая (внутренняя) стоимость потока доходов и поступлений по облигации:

$$P_{\text{вн}} = \sum_{t=1}^n \frac{d_{\text{куп}, t}}{(1+r)^t} + \frac{P_{\text{н}}}{(1+r)^n},$$

$P_{\text{н}}$ – номинальная цена облигации, S_t – доход по облигации в конце года t :

$$S_t = d_{\text{куп}, t}, \quad t = 1, \dots, n-1,$$

$$S_n = d_{\text{куп}, n} + P_{\text{н}}.$$

В расчётах удобно использовать дисконтирующий множитель $v = 1 + r^{-1}$.

Перепишем формулу в виде

$$D_M = \frac{\sum_{t=1}^n t S_t v^t}{P_{\text{вн}}}.$$

При расчете дюрации часто используют условие равенства текущей рыночной цены и внутренней стоимости облигации, т.е. в качестве процентной ставки рассматривают внутреннюю норму доходности по облигации. Тогда формула дюрации примет вид

$$D = \frac{\sum_{t=1}^n t S v}{P}.$$

Здесь P – рыночная цена облигации.

Критериями чувствительности облигаций к уровню процентных ставок являются *модифицированная дюрация Маколи* и критерий «одна восьмая».

Модифицированная дюрация является показателем чувствительности цены облигации к уровню рыночной процентной ставки r и находится по формуле

$$D_M^* = \frac{D_M}{1 + \frac{r}{m}}$$

где m – число выплат купонных доходов в году, в частности, для выплаты купона 1 раз в году, получаем

$$D_M^* = \frac{D_M}{1 + r}$$

Пример. Приведём данные по облигации внутреннего валютного займа, выпущенной в 1997 г.

| Анализ купонных облигаций | | | | |
|----------------------------------|--|----------|------------------|----------|
| 1 | | | | |
| 2 | Серия ОВВЗ | 7 | Дата покупки | 18.03.97 |
| 3 | Дата выпуска | 14.05.96 | Цена к номиналу | 34,75 |
| 4 | Дата погашения | 14.05.11 | Норма доходности | 12,00% |
| 5 | Дата первой выплаты купона | 14.05.97 | | |
| 6 | Ставка купона | 3,00% | | |
| 7 | Цена погашения (в % к номиналу) | 100,00 | | |
| 8 | Число выплат в году | 1 | | |
| 9 | | | | |
| 10 | Дата предыдущей выплаты купона | 14.05.96 | | |
| 11 | Дата следующей выплаты купона | 14.05.97 | | |
| 12 | Дней от начала периода купона до покупки | 304 | | |
| 13 | Число дней в периоде купона | 360 | | |
| 14 | Число дней до следующей выплаты | 56 | | |
| 15 | Число оставшихся выплат | 15 | | |
| 16 | | | | |
| 17 | Дюрация (Macaulay's duration) | 9,39 | | |
| 18 | Модифицированная дюрация | 8,39 | | |
| 19 | Цена облигации исходя из доходности (P) | 40,06 | | |
| 20 | Доходность к погашению (YTM) | 13,63% | | |
| 21 | Текущая доходность | 8,63% | | |
| 22 | Накопленный процент (НКД) | 2,53 | | |

Указание. Выполнить расчёты дюрации и показателей доходности самостоятельно.

В примере фигурирует показатель модифицированной дюрации $D_M^* = 9,394 / 1,12 \approx 8,39$.

Для измерения уровня чувствительности облигаций к величине r применяют также критерий «одна восьмая», который показывает, на сколько долей должен измениться уровень процентной ставки, чтобы цена облигации изменилась на 1/8 д.е. (12,5 %). Чем больше значение этого критерия, тем менее чувствительна облигация, поскольку существенные изменения процентной ставки приведут к изменению цены лишь на 1/8.

Если процентные ставки растут, цены на облигации обычно падают. Рассмотрим именно такую ситуацию.

Пример. Облигация имеет цену 925,394 руб. и доходность 10%. Критерий «1/8» равен 0,00525 %. Как изменится цена облигации, если процентная ставка возрастёт до 10,5%?

Решение. При каждом 0,025%-м изменении процентных ставок цена облигации будет меняться на 1/8 рубля. Поскольку процентные ставки выросли на 0,5%, то цена облигации должна уменьшиться на $1/8 \cdot 0,5/0,00525 = 11,9$ рубля и составить 913,494 р.

Указание. Сопоставить результат с примером 3.14.

Мера выпуклости. Производная второго порядка цены по процентной ставке, делённая на цену, даст меру выпуклости (*convexity*):

$$C = \frac{1}{P} \cdot \frac{d^2 P}{dr^2}$$

Подсчитаем эту величину:

$$C = \frac{1}{P} \cdot \frac{d^2 P}{dr^2} = \frac{\sum t(t+1)S_t v^t}{P(1+r)^2} = \frac{\sum t(t+1)S_t v^{t+2}}{P}$$

Особое внимание при оценке облигаций обращается на определение ставки дисконтирования, с этой целью проводится тщательный анализ финансового состояния эмитента, определяется его платежеспособность.

МОДУЛЬ 3

ТЕМА. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ТЕХНИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Перечень вопросов.

- Постулаты технического анализа.
- Графический инструментарий в техническом анализе. Виды графиков. Линейные графики. Гистограммы. Японские свечи. Числовые диаграммы. «Крестики-нолики».
- Типовые графические фигуры и формации, разворотные и продолжающие тренд.
- Индикаторы технического анализа. Скользящие средние, скорость и темп изменения показателей, стохастический индикатор силы тенденции, индекс относительной силы. Параболический индикатор S&R.

3.1. Постулаты технического анализа

Технический анализ является способом анализа тенденций изменения цен и объёмов торговли ценными бумагами в прошлом для предвидения изменения цен в будущем. Технический анализ, главным образом, применяется для анализа цен на рынке ценных бумаг - фондовом рынке. Однако точно также он может применяться для анализа валютного рынка, а также рынка ссудных капиталов. В последнем случае аналогом цен акций будут курсы валют или динамика процентов за использование денег.

Предпосылками появления технического анализа стали наблюдаемые аналитиками следующие особенности торговли ценными бумагами:

- ✓ объём торговли на рынке ценных бумаг зависит по существу лишь от соотношения спроса и предложения, причём как спрос на ценные бумаги, так и их предложение определяются не только рациональными, но также интуитивными мотивами трейдеров;
- ✓ тенденции изменения цен формируются достаточно долго;
- ✓ последовательность развития ценовых тенденций обычно повторяется снова и снова, что позволяет сделать прогноз на основании выявленного сценария.

Технический анализ направлен на изучение торговли в ближайшем обозримом времени и позволяет выработать сигналы к покупке или продаже ценных бумаг с гораздо большей частотой, чем об этом позволяют судить результаты фундаментального анализа. Поэтому фундаментальный анализ особенно актуален для эмитентов ценных бумаг, стратегических инвесторов и кредиторов предприятий-эмитентов, в то время как пользователями результатов технического анализа являются, главным образом, биржевые спекулянты – брокеры и дилеры.

Спекулятивные сделки на фондовом рынке мало влияют на перспективу развития цены той или иной ценной бумаги, но значительно ускоряют оборот финансовых активов. Причём игра на краткосрочных колебаниях курсов ценных бумаг приводит к получению более высокой прибыли, нежели торговля, ориентированная на долгосрочные тенденции.

Например, рассмотрим динамику изменения цен на некоторый финансовый актив:

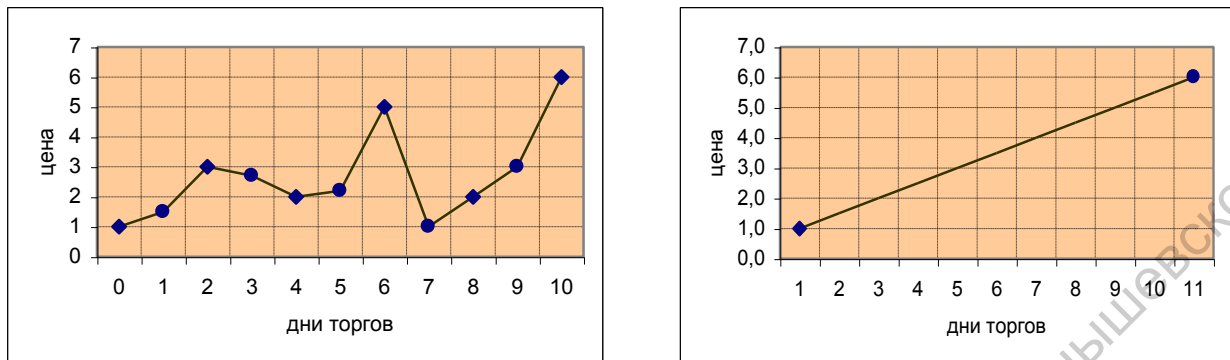


Рис. 3.1. Динамика цен на актив ежедневно и за 10 дней. Факт покупки отмечен ромбом, а факт продажи кружком.

Если бы трейдер покупал и продавал ценные бумаги в указанные моменты времени (рис. 3.1), то при сценарии ежедневного трейдинга (график слева) он заработал бы вдвое больше денег, чем совершив одну сделку покупки и одну сделку продажи через 10 дней (график справа).

При техническом анализе учитываются также психологические факторы. Дело в том, что в основе инвестиционных решений часто лежит методика подражания: «покупай, пока все покупают», причём это правило в большей степени относится именно к покупке, нежели чем к продаже активов.

С точки зрения стратегических инвесторов, результаты технического анализа мало информативны, поскольку стихийно формирующиеся тенденции на рынке ценных бумаг часто приводят к отрыву рыночной цены акций от их реальной стоимости. Это, в свою очередь, влечёт за собой «переоценивание» или «недооценивание» компании в тот или иной короткий период времени, в то время как долгосрочная тенденция движения цены имеет иное направление. Как правило, долгосрочная динамика соответствует фундаментальным прогнозам.

Например, (рис. 3.2), на временном интервале $t_1; t_2$ ценная бумага явно недооценена, а на интервале $t_2; t_3$ - переоценена.

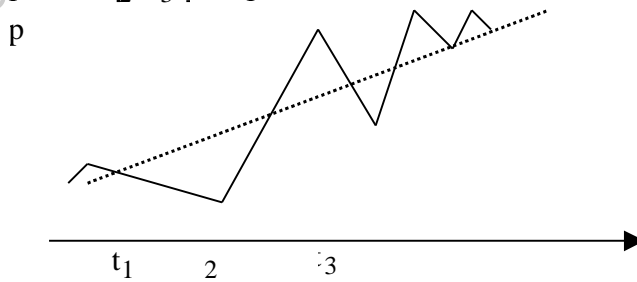


Рис 3.2. Повышательная ценовая динамика актива

Реальная долгосрочная тенденция соответствует сплошной линии s , найденной одним из предложенных в следующей главе методов, и должна соответствовать фундаментальному прогнозу l , изображённому пунктиром.

Таким образом, методы технического анализа должны предусматривать изучение отдельных ценных бумаг и всего рынка ценных бумаг на основе спроса и предложения, что на практике приводит к необходимости отслеживания и интерпретации истории ценовых и объёмных показателей торгов ценными бумагами, характеризующих происходящие на рынке изменения.

По закону рынка, цена актива формируется на фондовом рынке под влиянием текущего спроса и предложения на него.

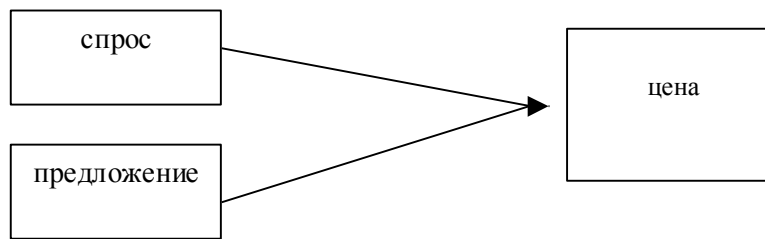


Рис 3.3. Формирование цены актива

Профессиональные участники рынка ценных бумаг уже на протяжении значительного времени используют технический анализ в качестве метода, помогающего принимать правильную тактику на бирже и инвестиционные решения. Такое внимание к техническому анализу имеет под собой серьёзную основу. Изучение значительных массивов различной информации о рынке дало возможность определить ряд стандартных повторяющихся моделей, характеризующихся определёнными признаками. Технический анализ рынка ценных бумаг базируется на трёх основополагающих постулатах.

Основные постулаты технического анализа:

- *принцип отражения* – «цены учитывают всё»: все происходящие события, экономические, политические, социальные и психологические получают своё отражение в ценах; изменения цен являются результатом изменений спроса и предложения на ценные бумаги; технический аналитик фактически не озабочен теми причинами, которые вызвали то или иное колебание цен, однако он стремится выявить тенденцию их изменения;
- *принцип тренда* – «цены движутся направленно»: изменение цен происходит в соответствии с некоторым преобладающим направлением, так называемый повышательный ценовой тренд обозначается \uparrow , а понижательный - \downarrow ; соотношение спроса и предложения рождает тренд, рыночные цены изменяются таким же образом; сначала они начинают своё движение в одном направлении, например, вверх, создавая тем самым повышательный тренд; этот тренд остаётся господствующим до тех пор, пока скорость его изменений не начнёт снижаться, что предупреждает о предстоящей смене направлений; в это время уже начинает зарождаться новый тренд;
- *принцип повторяемости* – «любая тенденция на фондовом рынке возобновляется снова и снова»: все события, происходящие на рынке, затем повторяются.

Время от времени на рынке ценных бумаг появляются определённые, сохраняющиеся в течение какого-то периода модельные ситуации. Они позволяют интерпретировать уже произошедшие изменения и прогнозировать будущие движения цен. С другой стороны, человеческая природа такова, что люди, как правило, действуют в соответствии с уже приобретённым ими опытом и поэтому стараются воспроизводить наиболее удачные схемы и способы действий. Поэтому рынок ценных бумаг также склонен к повторяемости. При этом технический аналитик должен стараться отследить эти повторения с целью достижения собственных целей.

Итак, можно сказать, что технический анализ – это метод, который предусматривает изучение отдельных ценных бумаг и всего рынка ценных бумаг на основе спроса и предложения. На практике это означает отслеживание и

интерпретацию истории ценовых и объёмных показателей, характеризующих происходящие на рынке изменения.

3.2. Графическая интерпретация ценовых тенденций технического анализа

В техническом анализе применяются некоторые специфические термины.

Графики движения ценовых показателей торгов называют часто чартами (англ. «chart» – “диаграмма”).

Рыночная цена ценной бумаги часто называется её курсом.

Котировка ценных бумаг – это определение курса их покупки и продажи на определённый момент времени, то есть определение наивысшей цены, предлагаемой за ценную бумагу покупателем и наименьшей цены, по которой продавец готов её уступить.

В зависимости от длины единичного отрезка на горизонтальной оси, различают следующие масштабы графиков:

- ◆ поминутный – отражает колебания цены за минуту;
- ◆ почасовой – отражает колебания цены за час;
- ◆ дневной – отражает колебания цены за один рабочий день;
- ◆ недельный - отражает колебания цены за неделю;
- ◆ помесечный - отражает колебания цены за месяц;
- ◆ годовой - отражает колебания цены за год.

В зависимости от момента фиксации, различают следующие цены:

- ◆ цена открытия – цена, устанавливаемая в момент открытия биржи;
- ◆ цена закрытия – цена, устанавливаемая в конце биржевого заседания;
- ◆ максимальная цена – максимальный уровень, на который поднялась цена в течение биржевого заседания;
- ◆ минимальная цена – минимальный уровень, на который упала цена в течение биржевого заседания.

Рассмотрим основные виды графиков, используемых в техническом анализе:

- линейные графики;
- гистограммы;
- числовые диаграммы;
- «крестики-нолики»;
- японские свечи.

Эти графики можно строить для любых периодов в зависимости от выбранного нами интервала времени. Рассмотрим каждый вид подробнее.

Линейный чарт является самым простым способом построения графиков развития цен на акции. На горизонтальной оси отмечают интервалы времени: дни, месяцы, годы и т.д. На вертикальной оси отмечается курс рассматриваемой ценной бумаги в конце выбранного промежутка времени (чаще всего на линейный график наносится цена при закрытии торговой сессии, но также возможно построить линейные графики, отражающие самую высокую или самую низкую цену за торговый период или цену при открытии торгов). И как нам уже говорит само название «линейный чарт», все полученные точки соединяются между собой одной непрерывной линией, которая воспроизводит развитие уровня цен в промежутке времени, разделённом на временные интервалы, к примеру, месяцы. Вертикальная ось отражает цену в каких-либо выбранных нами условных единицах (рис 3.4).



Рис. 3.4. Линейный чарт по месяцам

Преимуществами такого изображения являются:

- простота его построения;
- наглядность для пользователя.

Отметим некоторые недостатки:

- потеря информации о колебаниях курса ценной бумаги в каждом из промежутков.

В гистограмме (англ. “bar chart” - “диаграмма-брусок”) фактически отражены низшие, высшие, начальные и заключительные курсы отчетного периода интересующей нас акции. Она также строится при помощи двух перпендикулярных друг другу координатных осей. На горизонтальной оси отмечаются временные интервалы, на вертикальной оси отмечаются уровни цен. Отличие гистограммы от линейного графика состоит в том, что в гистограмме на вертикальную ось наносится не только уровень цен при закрытии торгов, но также и при их открытии, высшие и низшие уровни цен на отрезках времени, на которые разделена ось абсцисс.

Длина вертикальной линии бара соответствует диапазону колебаний цен (то есть разница между высшим и низшим уровнями курса) для каждого периода. Линия, отходящая перпендикулярно влево, характеризует цену открытия торгов, а линия, отходящая перпендикулярно вправо – цену закрытия торгов (рис 3.5).

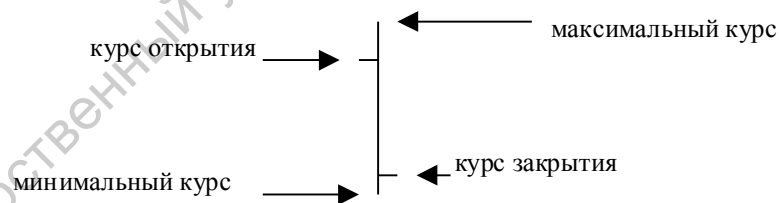


Рис 3.5. Изображение бара гистограммы

На примерах (рис. 3.6, 3.7) изображены две гистограммы изменения цен гипотетических акций. Первая гистограмма отражает изменение курсов в течение дней, вторая – в течение недель. На горизонтальной оси (рис. 3.6) отмечаются рабочие дни одного месяца, на вертикальной оси отмечается цена акций в эти дни в виде бара. На горизонтальной оси (рис. 3.7) отмечаются недели одного месяца, на вертикальной оси отмечается цена акций за эти интервалы в виде бара.

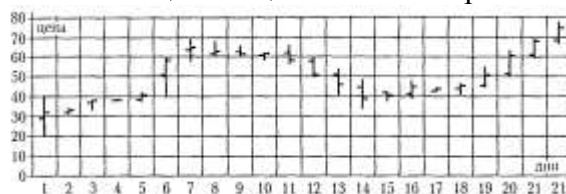


Рис. 3.6. Дневной чарт акции



Рис. 3.7. Недельный чарт акции

Преимуществом диаграммы является возможность отражение истории ценовых колебаний за каждый период. К недостаткам следует отнести сложность получения исходных данных и наличие проблем при выявлении преобладающей тенденции. Последнего недостатка можно избежать, осуществив при приближение отрезков одним из предложенных методов, изложенных в следующих главах.

При построении графиков, когда используется две перпендикулярные оси, часто на вертикальной оси наносят не арифметически равноудалённые между собой интервалы, а логарифмическую шкалу, например, уровень цен 10, 100, 1000 и т.д. Такое изображение часто удобно инвесторам при фиксации процентного изменения цен, поскольку

$$\frac{d \ln p}{dt} = \frac{dp}{dt} \cdot \frac{1}{p},$$

где p - цена актива в момент t . Действительно, отношение изменения цены к абсолютной величине отражает процентное изменение цены. Кроме того, часто точке пересечения осей по вертикали соответствует не нулевой, а некоторый фиксированный уровень цен, а горизонтальную ось всегда можно разбить моментами времени 0,1,2, ..., считая нулевой момент началом отсчёта.

Числовые диаграммы (figure-chart) и «крестики-нолики» (point & figure chart) удобны для отслеживания скачков цен на акции за некоторый период времени. При этом уровень цен в каждый момент времени не фиксируется. Для построения такой диаграммы выбирается клетчатый лист. На вертикальной оси наносится курс, горизонтальная ось не разделена на интервалы времени, но с помощью неё видно, что все записи, стоящие справа, были нанесены позже записей, стоящих слева. График строится по столбцам. Масштабом клетки является изменение курса на выбранную нами величину в условных единицах. Если цена поднимается на величину, кратную масштабу клетки, то столбец заполняется вверх до тех пор, пока тенденция не изменится, и тогда происходит переход к следующему столбцу (в диаграмме «крестики-нолики» переход к новому столбцу происходит только тогда, когда цена упала или поднялась на величину не менее выбранной, преодолев «порог разворота»).

| | | | | | | | | | | | |
|------------|--|--|--|--|--|--|--|---|---|---|-------|
| Курс | | | | | | | | | 4 | | |
| 104,6 | | | | | | | | | 4 | 4 | |
| 104,4 | | | | | | | | 4 | 4 | 4 | |
| 104,2 | | | | | | | | 4 | 4 | 4 | |
| 104 | | | | | | | | 4 | | 4 | |
| 103,8 | | | | | | | | 3 | 3 | | 3 |
| 103,6 | | | | | | | | 3 | 3 | 3 | |
| 103,4 | | | | | | | | 3 | 3 | | 3 |
| 103,2 | | | | | | | | 3 | | | 3 |
| 103 | | | | | | | | 3 | | | 3 |
| 102,8 | | | | | | | | 2 | 2 | | 2 |
| 102,6 | | | | | | | | 2 | 2 | 2 | |
| 102,4 | | | | | | | | 2 | 2 | 2 | |
| 102,2 | | | | | | | | 2 | 2 | 2 | |
| 102 | | | | | | | | 2 | 2 | 2 | |
| 101,8 | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | |
| 101,6 | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | |
| 101,4 | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | |
| 101,2 | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | |
| 101 | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | |
| | | | | | | | | | | | время |

Рис. 3.8. Числовая диаграмма

| | | | | | | | | | | | | |
|------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|-------|
| Курс | | | | | | | | | | | x | |
| 104,6 | | | | | | | | | | | x | 0 |
| 104,4 | | | | | | | | | | | x | 0 |
| 104,2 | | | | | | | | | | | x | 0 |
| 104 | | | | | | | | | | | x | 0 |
| 103,8 | | | | | | | | | | | x | 0 |
| 103,6 | | | | | | | | | | | x | 0 |
| 103,4 | | | | | | | | | | | x | 0 |
| 103,2 | | | | | | | | | | | x | 0 |
| 103 | | | | | | | | | | | x | 0 |
| 102,8 | | | | | | | | | | | x | 0 |
| 102,6 | | | | | | | | | | | x | 0 |
| 102,4 | | | | | | | | | | | x | 0 |
| 102,2 | | | | | | | | | | | x | 0 |
| 102 | | | | | | | | | | | x | 0 |
| 101,8 | | | | | | | | | | | x | 0 |
| 101,6 | | | | | | | | | | | x | 0 |
| 101,4 | | | | | | | | | | | x | 0 |
| 101,2 | | | | | | | | | | | x | 0 |
| 101 | | | | | | | | | | | x | 0 |
| | | | | | | | | | | | | время |

Рис. 3.9. Диаграмма «крестики-нолики»

Если цена изменилась на величину, меньшую, чем масштаб клетки, пометка не ставится. В примерах (рис. 3.8, 3.9) приведены примеры числовой диаграммы и

«крестиков-ноликов», соответственно, с масштабом клетки 0,2 условные денежные единицы (д.е.).

Исторически первыми возникли числовые диаграммы (рис. 3.8). В данном примере используются цифры 1, 2, 3, 4, соответствующие уровням цен не менее 101, 102, 103 и 104 д.е., а порядок заполнения таблицы следующий:

- курс акции поднялся с 101 до 101,2 д.е., - в столбец заносится число 1. Далее курс продолжает расти, и числа заносятся снизу вверх в тот же столбец;
- в следующий период курс поднялся с 101, 2 до 101,6 д.е., - в столбец заносятся две единички одна над другой;
- курс поднимается с 101,6 до 101,7 д.е., - поскольку $101,7-101,6=0,1$, запись в столбец не производится (число 0,1 не является кратным числу 0,2);
- курс падает на 0,6 д.е., - заполняется новый столбец, куда одна под другой наносятся три единички, при этом запись в новом столбце производится на одну клетку ниже последней записи в предыдущем столбце.

Дальнейшим развитием числовой диаграммы является диаграмма «крестики-нолики» (рис. 3.9), в которой числа заменены крестиками и ноликами. Движение курса вверх обозначается столбцами, состоящими из крестиков, которые наносятся снизу вверх, падение курса отражается столбцами, состоящими из ноликов, которые наносятся сверху вниз. Выбирается масштаб клетки, но к этому ещё прибавляется «порог разворота», то есть минимальное значение пунктов, на которое должна измениться (упасть или подняться) цена, чтобы осуществить переход к следующему столбцу. Пока амплитуда ценовых колебаний не достигнет «порога разворота», график не отражает колебания курса. В примере (рис. 3.9) «порог разворота» составляет 3 клетки, то есть 0,6 д.е. Поэтому, если курс ценной бумаги упал или поднялся менее чем на 0,6 д.е., продолжаем заполнять тот же столбец.

В двух рассмотренных видах графиков горизонтальная ось не разделена на интервалы времени, поэтому один столбец может отражать развития курса ценной бумаги за любой промежуток времени.

«Крестики-нолики» имеет некоторые преимущества перед числовой диаграммой, поскольку на ней сразу ясно видно направление движения курса на акцию. Если рассматривать чарт, отражающий развитие курса акции на длительном промежутке времени, то его изображение в виде «крестиков-ноликов» может занимать совсем немного места, если взять «порог разворота» достаточно большим. Наиболее распространены чарты с «порогом разворота», равным трём клеткам.

Диаграмма «японские свечи» – это ни что иное, как частный случай гистограммы со специфичным изображением бара (рис. 3.10). Такое изображение было предложено японскими аналитиками и получило своё название за форму, сходную с формой свечи. Особенность данной формы изображения состоит в том, что так называемое «тело свечи» может быть белым или цветным, что отображает изменение курса в течение торгов. Так, у белой свечи курс при закрытии торгов был выше курса при открытии, то есть в конечном итоге цена актива выросла. Если же при закрытии торгового дня курс понизился по сравнению с курсом открытия, то «тело свечи» будет затемнено. Вертикальная полоска, называемая «тенью» или «фитилём», отражает самый высокий и самый низкий уровни курса.

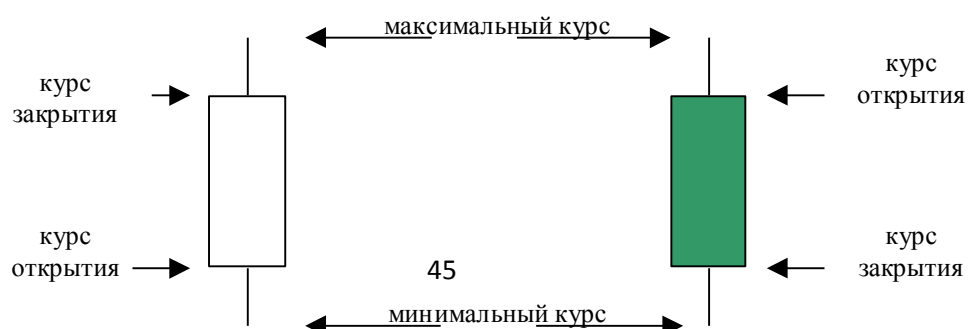


Рис. 3.10. Японские свечи

«Японские свечи» является самой удобной и распространённой формой представления истории торгового дня. Тело свечи отражает диапазон изменения уровней курсов одного торгового дня. Так, свеча в тот торговый день, когда цена открытия была близка к дневному минимуму, а цена закрытия – к дневному максимуму, будет иметь короткую тень и протяжённое тело. Если же диапазон между ценой открытия и ценой закрытия очень мал, то свеча будет иметь короткое тело и длинную тень.

Приведём основные виды «японских свеч» (табл. 3.1).

| | |
|---|---|
| 1. Long Days – длинная свеча. Это вид свечей, у которых диапазон между ценой открытия и ценой закрытия выше среднего. Цвету таких свеч придается большее значение, чем цвету маленьких коротких свеч. |  |
| 2. У Short Days – короткой свечи – диапазон между ценой открытия и закрытия намного меньше. Они не несут в себе особой информационной ценности. На них обращают особое внимание только тогда, когда они появляются рядом с длинными свечами, так как это может являться предвестником изменения тенденции в будущем. |  |
| 3. Black Marubozu – длинная черная «марибозу: монах». Она состоит почти только из тела. Верхняя и нижняя тени могут составлять 1/8 часть тела. Курс открытия являлся так же максимумом торгового дня, курс закрытия являлся также минимумом торгового дня. Курс упал в течение торгового дня (на рынке преобладал в данный торговый период «медвежий» тренд). |  |
| 4. White Marubozu – длинная белая «марибозу: монах» состоит (почти) только из тела. Верхняя и нижняя тени могут составлять 1/8 часть тела или вообще отсутствовать. Здесь курс открытия являлся также минимумом торгового дня, курс закрытия являлся также максимумом торгового дня. В течение торгового дня цена выросла (на рынке преобладал в данный торговый период «бычий» тренд). |  |
| 5. Black Closing Marubozu – длинные черные свечи закрытия «марибозу». Тень говорит нам о том, что на каком-то промежутке торгов акция имела тенденцию к росту. Но сама свеча, в конечном итоге, отражает «бычий» тренд. |  |
| 6. White Closing Marubozu – длинные белые свечи закрытия «марибозу». Тень говорит нам о том что, в этот торговый день курс акции также имел тенденцию к падению, хотя в конечном итоге цена по отношению к цене открытия выросла. Сама свеча сигнализирует о наличии «бычьего» рынка. |  |
| 7. Black Opening Marubozu – длинные черные свечи открытия «марибозу». Несмотря на то, что в конце дня цена смогла подняться с уровня дневного минимума, такая свеча сигнализирует о наличии «медвежьего» рынка. |  |
| 8. White Opening Marubozu – длинные белые свечи открытия «марибозу». Хотя цена и упала ниже уровня дневного максимума, курс закрытия торгового периода был выше, чем курс открытия торгового периода. |  |
| 9. Long-Legged Doji – доджи с длинными тенями (доджи – это свеча, у которой цены открытия и закрытия торгового периода совпадают, либо диапазон между ними очень мал.). Появление такой свечи может отражать нерешительность в поведении участников рынка. |  |
| 10. Doji – маленький доджи. Горизонтальный отрезок меньше, чем у Long-Legged Doji. Вертикальный и горизонтальный отрезки почти одинаковой длины. В противоположность доджам с длинными тенями он является не признаком нерешительности участников рынка, а, скорее всего, признаком изменения тренда. |  |

| | |
|---|--|
| 11. Gravestone Doji – доджи-надгробие. Курс закрытия идентичен курсу открытия. Хотя амплитуда колебаний в течение дня была достаточно большой, вкладчик потерял всю прибыль, приобретенную в течение сегодняшних торгов, и цена на нее упала в конечном итоге до цены открытия. При восходящем тренде это может являться признаком изменения направления тренда. | |
| 12. Dragonfly Doji – доджи-дракон. При нисходящем тренде может являться признаком изменения направления тренда. | |
| 13. Свеча с очень длинной нижней тенью и маленьким телом черного или белого цвета. Верхняя тень очень короткая или вообще отсутствует. Если такая свеча возникает при нисходящем тренде, то она может сигнализировать о развороте тренда и называется «молот». Такую же свечу при восходящем тренде называют «висельником». Висельник показывает, что тенденция роста рынка может быть близка к завершению. | |
| 14. Spinning Tops – «медведи» и «быки» находятся в равновесии. Нерешительность участников торгов. | |
| 15. 4 Price Doji – доджи четырех цен. Они появляются в том случае, если курсы при открытии, закрытии, высший и низший идентичны. Такая форма свечи возникает очень редко. | |

Табл 3.1. Виды японских свечей

Для анализа графиков очень важны формы свечей, однако для прогнозирования динамики цен описание отдельных свечей недостаточно. Здесь важно предыдущее развитие чарта и соотношение цен соседних торговых дней. При анализе графиков большое значение придаётся доджам. Свечи, у которых цены открытия и закрытия только немного отличаются друг от друга, часто тоже рассматриваются как доджи. Так как цены открытия и закрытия торгов совпадают или очень близки друг к другу, можно судить, что участники торгов нерешительны. Количество «медведей» и «быков», если появляется доджи, находится в равновесии. При восходящем тренде, то есть когда на рынке преобладают «быки» (светлые свечи), появление доджи означает, что трейдеры не уверены в дальнейшем росте курса акции, и такая форма свечи может быть индикатором разворота тренда. При боковом рынке доджи говорит только о том, что состояние рынка нейтрально.

Рассмотрим основные примеры сложных формаций (табл. 3.2).

| | |
|---|--|
| Если <i>молот</i> появляется при нисходящем тренде, то направление тренда может измениться. Если свеча еще к тому же белого цвета – это еще больше увеличит вероятность изменения направления тренда. После изменения тренда рынок обычно возвращается и подтверждает минимум первого молота. | |
| <i>Висельник</i> встречается при восходящем тренде. При его появлении возникает большая вероятность изменения направления тренда, но надо подождать подтверждения в следующий торговый день. | |
| <i>Evening Star</i> – вечерняя звезда. В первый день появление длинной белой свечи, затем возникает короткая (черная или белая) свеча, между ними возникает разрыв (или иначе: восходящее окно). На третий день появляется черная свеча. Первый день: на рынке поддерживается восходящий тренд. Это подтверждается длинной белой свечей. На второй – амплитуда колебаний курса намного меньше. Восходящий тренд ослабляется. Участники торгов нерешительны. Подтверждение изменения тренда появляется на третий день в виде черной свечи. | |
| <i>Morning Star</i> – утренняя звезда. В первый день появляется длинная черная свеча, после нее возникает короткая (черная или белая) свеча. Между ними появился разрыв (или иначе: падающее окно). На третий день – белая длинная свеча. Черная длинная свеча и падающее окно подтверждают нисходящий тренд. Разворот цен на второй день намного меньше. Это подтверждает неуверенность вкладчиков. Подтверждение изменения тренда появляется на третий день в виде белой длинной свечи. | |

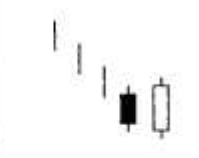
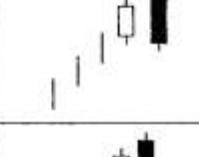

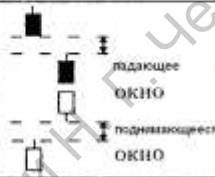
| | |
|--|---|
| <p><i>Engulfing Bullish Line</i> (японский – Tsutsumi) – бычье поглощение. Маленькая черная свеча поглощается следующей белой свечой. Такая формация (или иначе: графическая фигура) появляется при восходящем тренде. Курс открытия второго дня находится намного ниже минимума предыдущего дня. На протяжении торгового дня спрос на акцию повышается. Курс закрытия находится над уровнем курса открытия предыдущего дня. Это показывает, что нисходящий тренд потерял силу и на рынке начинают преобладать «быки».</p> |  |
| <p><i>Engulfing Bearish Line</i> (яп. Tsutsumi) – медвежье поглощение. Маленькая белая свеча, поглощаемая большой черной свечой на второй день. На второй день появляется новый максимум, и затем следует большое количество предложений о продаже данной акции. Курс закрытия находится ниже прошлого дня. Это является показателем того, что восходящий тренд утратил свою силу.</p> |  |
| <p><i>Dark Cloud Cover</i> – темные облака. В первый день длинная белая свеча, затем черная свеча. Цена открытия у черной свечи больше дневного максимума предыдущего дня. Курс закрытия находится на уровне тела белой свечи. Восходящий тренд на второй день теряет свою силу. «Медвежий» сигнал разворота тренда.</p> |  |
| <p><i>Окна</i> – это разрыв в графике. <i>Поднимающееся окно</i> – появляется, если уровень нижней тени сегодняшнего дня (дневного минимума) выше уровня верхней тени (дневного максимума) предыдущего дня. <i>Падающее окно</i> – появляется, если уровень верхней тени сегодняшнего дня (дневного максимума) ниже уровня нижней тени (дневного минимума) предыдущего дня.</p> |  |

Табл.3.2. Сложные формации

Молоты или висельники встречаются чаще всего в моменты изменения тренда. Белый молот с очень большим нижним и маленьким либо совсем отсутствующим верхним фитилём говорит о том, что курс закрытия приблизился к максимальному курсу. Окна на чартах японских свечей могут возникнуть тогда, когда все участники торгов придерживаются одинакового мнения о дальнейшем развитии тренда цен. После появления окна тренд чаще всего подтверждается и продолжает своё развитие в том же направлении. Поднимающееся окно подтверждает восходящий («бычий») тренд, падающее окно подтверждает нисходящий («медвежий») тренд (рис. 3.11).

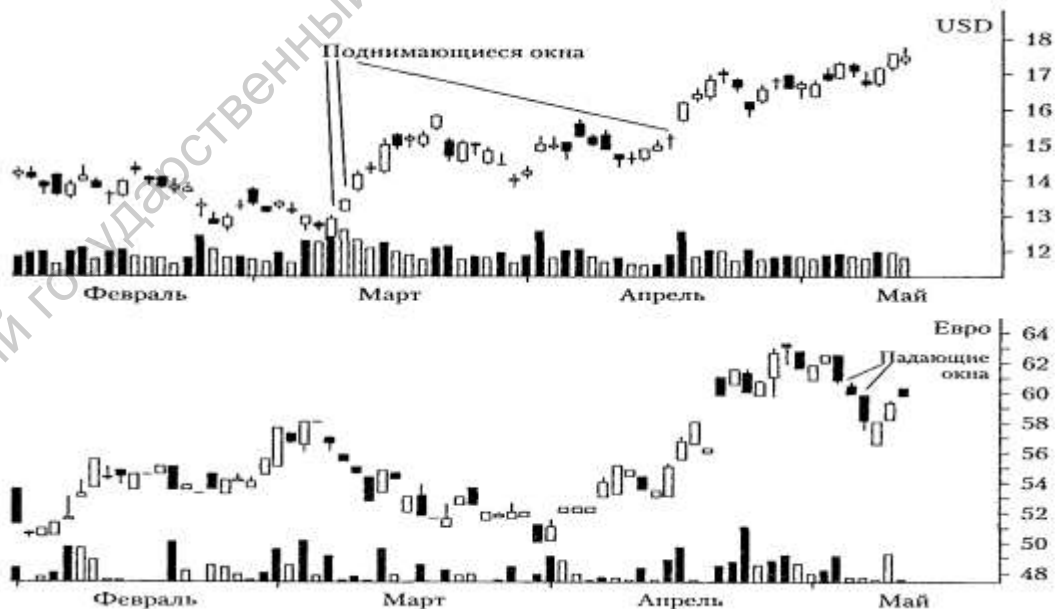


Рис. 3.11.

К недостаткам изображения бара гистограммы с помощью «японской свечи» является сложность построения и ограниченный доступ к исходным данным. Преимуществами, безусловно, являются, возможность быстро уловить разворотные сигналы и наглядность истории ценовых колебаний каждого торгового периода.

Подытожим полученные сведения о построении чартов (табл. 3.3).

| Виды чартов | Линейные (Line Charts) | Гистограммы (Bar Charts) | Крестики-ножки (Point and Figure Charts) | Японские свечи (Candlesticks) |
|---------------------------------|--|---|---|---|
| Данные для построения | Цена открытия, или цена закрытия, или максимум, или минимум | Цена открытия плюс цена закрытия плюс максимум плюс минимум | Цена открытия, или цена закрытия, или максимум, или минимум | Цена открытия плюс цена закрытия плюс максимум плюс минимум |
| Ось X отражает | Временные интервалы | Временные интервалы | Ось X отсутствует | Временные интервалы |
| Ось Y отражает | Уровень цен в каких-либо единицах | Уровень цен в каких-либо единицах | Уровень цен в каких-либо единицах | Уровень цен в каких-либо единицах |
| Некоторые из преимуществ чартов | 1. Простота его построения. 2. Наглядность для пользователя | Отражено намного больше информации, чем в линейных чартах. | 1. Отражение изменения уровня курса акций больших временных интервалов, занимает мало места 2. Периоды, в которых происходит сильный рост или падение цен, отражаются очень подробно. С другой стороны, экономится время и место для нанесения на график крестиков или ножек, отражающих рост или падение курса на незначительную величину, меньшую порога разворота (сдаживание цен) | 1. Отражено намного больше информации, чем в линейных чартах 2. Позволяют трейдеру иногда намного быстрее увидеть разворотные формации, чем на других видах графиков 3. Цвет свечи дает информацию о росте или падении курсов закрытия по отношению к курсам открытия |
| Недостатки чартов | Утери важной информации | 1. Ненаглядность чартов больших отрезков времени 2. Информация сложно доступна | 1. Не отражается время 2. Сдаживание цен. | Исходная информация достаточно сложно доступна |

Табл. 3.3.

Кроме ценовых графиков, также весьма полезно иметь информацию о динамике объема торговли тем или иным активом. Наблюдение за объемом торговли акциями корпорации позволяет судить о том, насколько она стабильно функционирует и не является ли рыночная тенденция спонтанной и оторванной от реальности.

3.3. Объемные показатели торгов

К объемным показателям торгов относятся объем, оборот и открытый интерес.

Под *оборотом* понимается общее количество акций определённого вида, на которые заключены кассовые сделки купли-продажи в течение одной биржевой сессии.

Объем – это общая стоимость заключённых кассовых сделок купли-продажи по одной акции в денежном выражении во время данной биржевой сессии.

Открытый интерес – это сумма всех открытых фьючерсных контрактов на покупку того или иного вида ценных бумаг в каждый момент биржевой сессии. Открытый интерес является индикатором ликвидности ценной бумаги. Ликвидность растёт вместе с растущим открытым интересом.

Имея данные об объёме (v) и обороте (q) торговли за указанный период торгов, можно вычислить среднюю цену (p) акции:

$$p = \frac{v}{q}$$

Например, если в течение торгового дня оборот акций предприятия составил 100штук, в том числе 40 штук по курсу 125 руб. и 60 штук по курсу 150 руб., то объём сделок с этими акциями равен 14 тыс. руб., а средняя цена этих акций по итогам торгового дня 140 руб.

Объём торговли можно отразить в виде графика, строящегося строго под ценовым чартом в виде обычной столбиковой гистограммы. Если это нужно, используется дополнительная вертикальная шкала. В отличие от ценового чарта, затемнение столбика объёмной диаграммы означает, что этот показатель в текущем периоде повысился по сравнению с предыдущим периодом (рис. 3.12).

При анализе графиков объёма нас интересуют не столько абсолютные значения объёма торговли по данной акции, сколько соотношение значений объёма на сегодняшний день со значением объёма в среднем по конкретной акции за прошлые

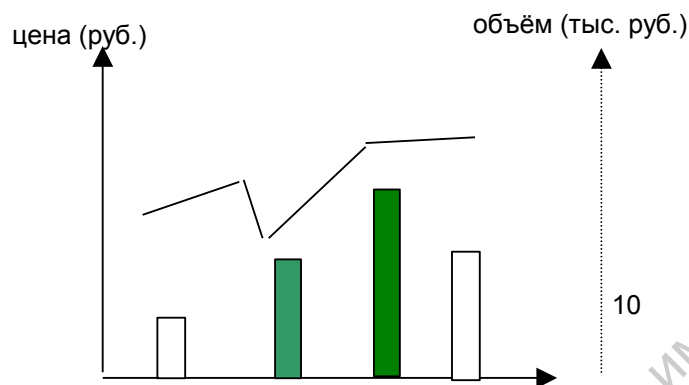


Рис. 3.12. Динамика цены и объёма торгов активом

периоды. Говоря о большом объёме торговли, подразумевают объём сделок по данной акции, значительно (не менее, чем на 20 %) превышающий средний объём в рассматриваемом периоде.

По объёмным показателям торгов производится сопоставление различных ценных бумаг. Ясно, что информации об обороте торгов в этом случае не достаточно.

Например, если за день торгов оборот актива А, котирующегося по цене 500 руб., был 1 000 штук, а оборот актива В, котирующегося по цене 10 руб., был 50 000 штук, то оба актива достигли одинакового объёма в 500 000 руб.

Если бы рассматривался только оборот, то можно было бы сделать ошибочный вывод о гораздо большей привлекательности актива В. Рассмотрим ещё один пример, свидетельствующий о важности объёмных показателей.

Когда акциями успешно развивающегося предприятия достигают определённого ценового уровня, их часто дробят, то есть, разделяют на несколько равноценных акций, в сумме составляющих одну прежнюю акцию. Делается это, прежде всего, для повышения доступности акций предприятия покупателям. Допустим, соотношение дробления установлено как 5:1. В этом случае акционеры просто меняют каждую свою предыдущую акцию на 5 новых акций. После дробления количество акций, а, следовательно, и оборот торговли, резко возрастает, однако реального сильного роста деловой активности не происходит.

Анализ графика динамики объёмных показателей торговли несёт информационную ценность лишь в совокупности с анализом ценовой тенденции. Так, если курс акций резко растёт в сочетании с повышением объёма торгов, то это можно оценивать как явный показатель увеличения интереса инвесторов.

Естественно, на цену акций влияет соотношение спроса и предложения, а кроме того, за ценой нужно обязательно понаблюдать перед каждым опубликованием бухгалтерской отчётности фирмы (квартальной и годовой). Если перед

опубликованием бухгалтерской отчетности акций и объем торговли увеличивается, то можно ожидать позитивной оценки финансового состояния предприятия из ожидаемых данных. Если же объем торгов увеличивается, а курс акций падает, то это обычно предвещает опубликование негативной информации о финансовом состоянии предприятия. В этом аспекте объемные показатели торгов увязывают результаты технического анализа с фундаментальными показателями деятельности предприятия.

Чем больше объем торгов, тем выше заинтересованность участников рынка. При увеличении объема, как правило, подтверждается текущая тенденция. Если объем начинает уменьшаться, то это может означать меньшую заинтересованность участников торгов и неуверенность в сохранении текущего ценового тренда. Такая ситуация может быть показателем близкого разворота тренда.

Анализируя чарты, трейдеры стараются выявить в них закономерности, и на основе некоторых типовых формаций, появляющихся в прошлом, составить прогноз на будущее. При этом часто возникают типовые фигуры и формации, которые позволяют сделать достаточно точный прогноз о поведении цены.

3.4. Трендовые линии

Цены на акции движутся направленно. Главной задачей технического анализа является возможность распознавания текущего направления и своевременно увидеть сигнал его разворота. Вспомним, что тренд – это направление движения цен. Тренд может быть восходящим, или «бычьим», нисходящим, или «медвежьим», а также боковым. При восходящем тренде цены имеют тенденцию к росту, при нисходящем – к падению, при боковом тренде колеблются примерно на одном и том же уровне. Также тренды можно разделить на краткосрочный, среднесрочный или долгосрочный, в зависимости от глубины исследования. Рано или поздно направление тренда изменяется, он может развернуться и начать движение в обратную сторону, или прерваться боковым движением и затем по прошествии некоторого промежутка времени продолжит своё развитие в первоначальном направлении. Если тренд находится в процессе разворота, от восходящего к нисходящему, или, наоборот, на графиках развивается характерная формация и её, как правило, можно будет опознать как разворотную формацию. Некоторые из этих формаций образуются очень быстро и так же быстро подходят к концу, другим требуется на построение несколько недель, пока мы с уверенностью не сможем сказать, что перед нами появилась разворотная формация.

Тенденция может быть повышательной или понижательной. Характеристикой повышательной тенденции является наличие последовательности более высоких минимумов и более высоких максимумов (рис. 3.13, 3.14). При отслеживании тенденций могут использоваться не только линейные графики, но и гистограммы.



Рис. 3.13.



Рис.3.14.

Характеристикой понижательной тенденции является наличие последовательности более низких максимумов и более низких минимумов. Тенденция является нарушенной, если «пробит» предыдущий минимум у повышательной тенденции и/или предыдущий максимум у понижательной тенденции («пробой» означает, что график развития цен пересёк линию тренда сверху вниз или снизу вверх, соответственно).

«Пробой» можно рассматривать как предупреждение, что текущая тенденция, возможно, утратила свою силу и закончилась.

Прибыль от вложенного капитала можно получить, используя восходящую или нисходящую тенденцию, и следовать им, пока не начнётся разворот. Это означает, что надо стараться «открыть» позицию при зарождении «бычьего» тренда (купить акции) и «закрыть» позицию при зарождении «медвежьего» тренда (продать их).

Для построения линий тренда существует несколько способов. В следующей главе будет предложен метод построения линий тренда, основанный на теории приближений П.Л. Чебышёва и многозначном анализе. Однако при анализе типовых формаций в техническом анализе существуют свои приёмы нанесения линий тренда на график.

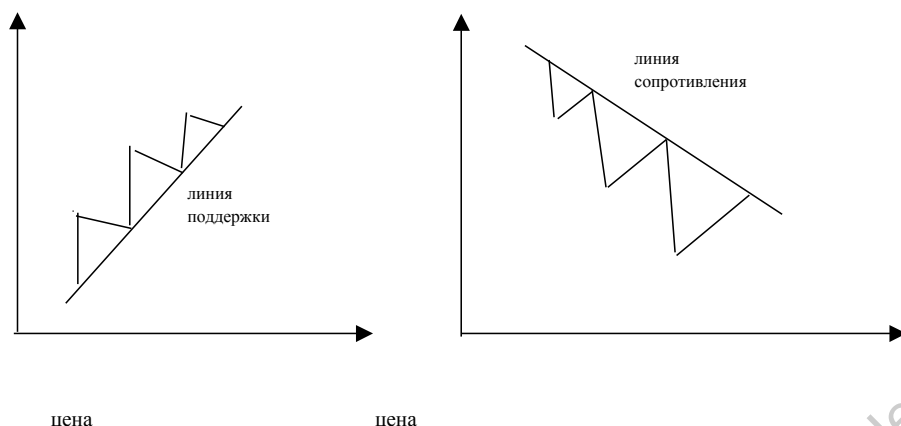
Линию тренда проводят через две опорные точки. Линия повышательного тренда соединяет последовательность максимумов и наносится выше ценового чарта (рис. 3.15).



Рис. 3.15.

Трендовую линию называют также линией сопротивления или линией поддержки в зависимости от её расположения. При движении графика вверх цена как бы наталкивается на препятствие и затем опять опускается. Аналогично, снизившись, цена опять наталкивается на препятствие и начинает движение вверх. Препятствие, появляющееся при движении вверх, называется уровнем сопротивления, препятствие, возникающее при движении вниз, называют уровнем поддержки. Соединив две или три точки уровня поддержки, или несколько точек уровня сопротивления, мы получим нужную линию восходящего, или нисходящего тренда, соответственно.. Такие линии

могут подниматься вверх при бычьем тренде, опускаться вниз при медвежьем тренде или проходить параллельно оси абсцисс при боковом тренде (рис. 3.16).



Боковой тренд определяется линией поддержки, последовательно соединяющей минимумы, и линией сопротивления, последовательно соединяющей максимумы. Курс ценной бумаги колеблется между двумя линиями, параллельными горизонтальной оси (рис. 3.17).

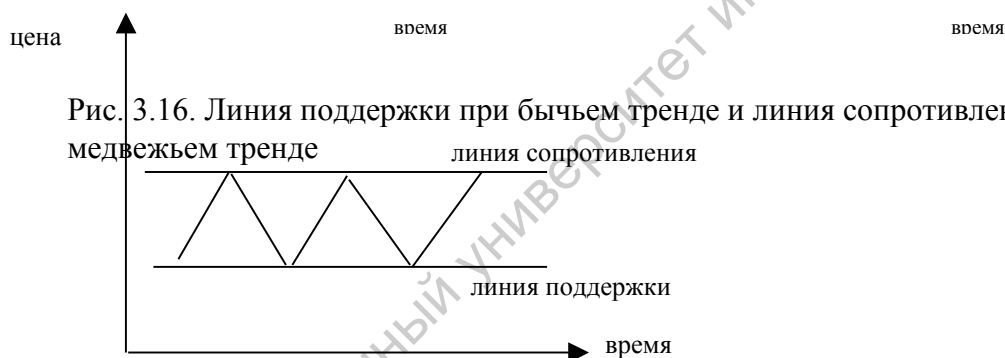


Рис. 3.16. Линия поддержки при бычьем тренде и линия сопротивления при медвежьем тренде

Рис. 3.16. Линия поддержки и линия сопротивления при боковом

Уровни поддержки и сопротивления могут меняться местами. Рассмотрим два примера (рис. 3.17, 3.18).



Рис. 3.17.

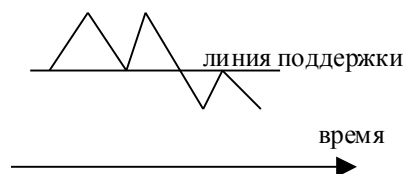


Рис. 3.18.

На рис. 3.17 уровень сопротивления при боковом тренде стал уровнем поддержки. В такой ситуации имеет смысл открыть позицию, так как трендовая линия была уверенно пробита и есть большая вероятность того, что цена будет расти. На рис. 3.18 уровень поддержки при боковом тренде стал уровнем сопротивления. В такой ситуации имеет смысл закрыть позицию, так как трендовая линия была уверенно пробита и существует большая вероятность того, что цена ещё более опустится

(особенно если низший уровень цены был ценой закрытия биржевой сессии), и надо продать акцию, чтобы не получить ещё больший убыток.

Линию тренда и параллельную её линию, ограничивающую область ценового тренда, называют ценовым коридором, или торговым диапазоном. В следующей главе будет рассматриваться другой способ построения линии тренда и эти понятия будут уточняться.

Так как тренды никогда не протекают плавно и равномерно и нуждаются в коррекции, аналитику часто приходится сомневаться в дальнейшем направлении движения тренда и в его силе. Однако в течение ряда лет формировались постоянно повторяющиеся графические модели, с помощью которых стало возможным определять эмпирическим методом, будет ли тренд продолжаться в том же направлении, или он закончится, что в дальнейшем приведёт к развороту.

Типовые графические фигуры и формации в техническом анализе рынка ценных бумаг

Конец восходящей или нисходящей тенденции охарактеризован обычно разворотной формацией. К ним относятся:

- ❖ при восходящем тренде:
 - голова и плечи (Head and Shoulders);
 - V - образные вершины;
 - двойная вершина (Double Top);
 - тройная вершина (Triple Top);
 - соусники, или круглые вершины (Saucers or Round Tops);
 - нисходящий треугольник;
- ❖ при нисходящем тренде:
 - перевернутые голова и плечи (Inverted Head and Shoulders);
 - V - образные впадины;
 - двойная впадина (Double Bottom);
 - тройная впадина (Triple Bottom);
 - соусники, или круглые днища (Saucers or Round Bottoms);
 - восходящий треугольник.

После завершения некоторых графических фигур тенденция движения цен сохраняется в том же направлении, которое предшествовало их формированию. Такие фигуры называются формациями продолжения. К ним относятся:

- ❖ при восходящем тренде:
 - симметричные треугольники;
 - восходящие треугольники;
 - прямоугольники;
 - флаги;
 - вымпелы;
- ❖ при нисходящем тренде:
 - симметричные треугольники;
 - нисходящие треугольники;

- прямоугольники;
- флаги;
- вымпелы.

Заметим, что восходящий и нисходящий треугольники могут указывать как на продолжение, так и на разворот тенденции, в зависимости от предшествующего ценового тренда. Гораздо чаще такие формации встречаются при сохранении действующей тенденции.

Начнём рассмотрение с формаций разворота тренда. Прежде чем искать разворотную формацию на графике, нужно убедиться в наличии чётко выраженного тренда. Если предшествующая линия какого-либо (восходящего или нисходящего) тренда будет уверенно пробита, то, следя за дальнейшим развитием цен, можно наблюдать за построением разворотной формации.

Голова и плечи.

Одной из наиболее важных разворотных формаций при восходящем тренде является формация «голова и плечи», получившая своё название из-за сходства с человеческим торсом. Она представляет собой конфигурацию из трёх вершин: левое плечо, голова, правое плечо. Средняя вершина чаще всего выше левой и правой. Для такой формации характерно присутствие линии шеи, которая может являться линией поддержки в восходящем тренде (рис. 3.19).



Рис 3.19. Голова и плечи.

Чтобы не спутать эту формацию с другими формациями, нужно наблюдать за изменением графика объёма. Идеальнее всего, чтобы объём увеличивался начиная с левого плеча, затем — при движении графика цен вверх — объём должен уменьшаться; на уровне высшей точки правого плеча он должен быть значительно меньше величины объёма на уровне головы и левого плеча. Как только ценовой график пробил линию шеи (для

вкладчиков это будет сигналом к продаже акций), объём должен значительно увеличиться. Пробой линии шеи будет означать завершение всей формации «голова и плечи», и начало нисходящего тренда, при котором падение цены произойдёт на величину, не меньшую, чем расстояние между «макушкой» головы и линией шеи.

Пока ценовой график не пробил линию шеи, формация «голова и плечи» не считается завершённой и не может рассматриваться как таковая.

Перевернутые голова и плечи.

Эта формация возникает при нисходящем ценовом тренде и является зеркальным отображением предыдущей формации. Она представляет собой конфигурацию из трёх впадин: левое плечо, голова, правое плечо. Линия шеи в данном случае может совпадать с линией сопротивления при нисходящем ценовом тренде. Так же как и в формации «голова и плечи», здесь особое внимание уделяется графику объёма торгов. Объём у левого плеча должен значительно увеличиться, а затем уменьшаться до тех пор, пока ценовой график не пробил линию шеи (в этот момент объём должен увеличиться). Пробой линии шеи ценовым графиком будет сигналом для покупки акций, так как вслед за ним тенденция движения цен станет восходящей, причём подъем цен окажется на величину, не меньшую, чем провал от линии шеи до «макушки» головы (рис. 3.20).



Рис 3.20. Перевернутые голова и плечи.

V - образные вершины и впадины.

Эти формации возникают, как правило, при длительной (сроком не менее месяца) тенденции повышения или понижения цены актива (рис. 3.21).

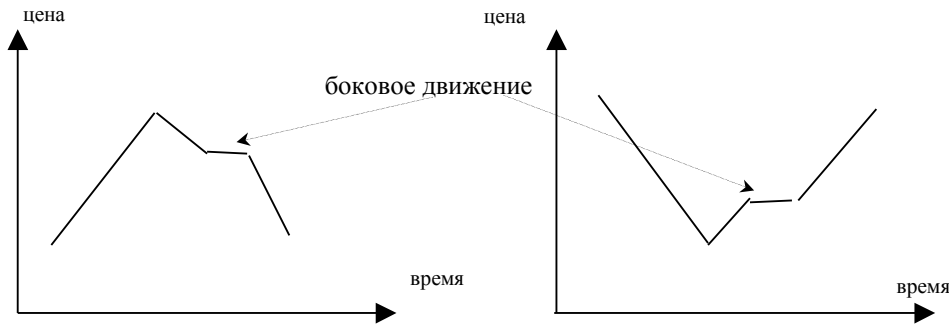


Рис. 3.21. V-образная вершина (слева) и впадина (справа)

После длительного падения (роста), начинается резкое движение цены в обратном направлении, которое должно быть прервано боковым движением. Если после бокового движения цены начнут расти (падать), то это означает, что сформировалась V-образная формация, и служит сигналом к покупке (продаже) ценных бумаг.

V-образные формации возникают часто на рынке полезных ископаемых или в преддверие резких кризисов или подъёмов.

Наглядным примером такой формации может служить резкий подъём цен на нефть в 1990 г. из-за войны в Персидском заливе.

Двойные вершины и впадины.

Амплитуда колебаний цен акций при формировании этих формаций должна составлять не менее 10 % от курса. Так же как и в формации «голова и плечи», при зарождении «двойных вершин» и «двойных впадин», объём торговли должен заметно увеличиться, а затем, в период формирования, - заметно уменьшиться..

Формация «двойных вершин», или, как её ещё называют, M-образная формация, появляется при нисходящем тренде и считается завершённой, если цены падают на уровень ниже минимального уровня цен между двумя вершинами (рис. 3.22), трейдер в таком случае получает сигнал к продаже акций.

Формация «двойных впадин, или, как её ещё называют, W-образная формация, появляется при восходящем тренде и считается завершённой, если цены поднимаются на уровень выше максимального уровня цен между двумя впадинами (рис. 3.23), трейдер в таком случае получает сигнал к покупке акций.

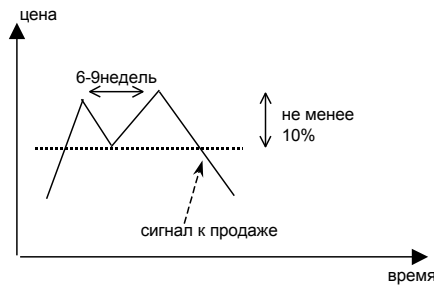


Рис. 3.22. Двойная вершина

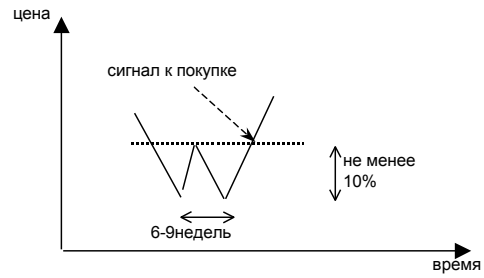


Рис. 3.23. Двойная впадина

Тройные вершины и впадины.

Такие формации встречаются достаточно редко, развиваются аналогично двойным вершинам и впадинам (рис. 3.24, 3.25).

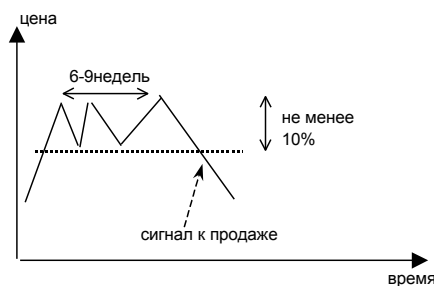


Рис. 3.24. Тройная вершина

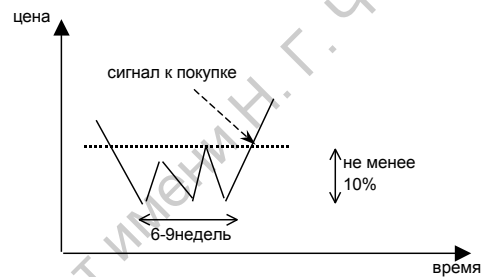


Рис. 3.25. Тройная впадина

Соусники (круглые вершины и днища).

Формации такого типа появляются достаточно редко, и на их формирование часто уходят месяцы. Круглые вершины появляются в конце восходящего тренда, завершение формации характеризуется пробоем ценовым чартом горизонтальной линии, ограничивающей дугу днища, что обычно сопровождается увеличением объема торговли (рис. 3.26). Трейдеры получают сигнал к продаже активов. Круглые днища появляются в конце нисходящего тренда, завершение формации характеризуется пробоем ценовым чартом горизонтальной линии, ограничивающей дугу днища, что обычно сопровождается увеличением объема торговли (рис. 3.27). Трейдеры получают сигнал к покупке активов.

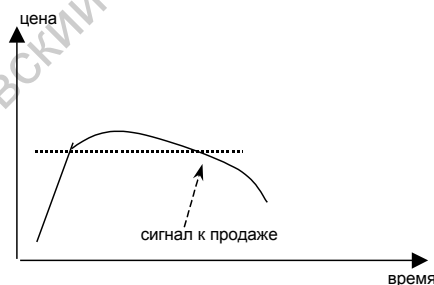


Рис. 3.26. Круглая вершина

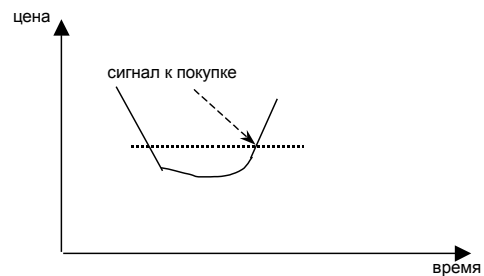


Рис. 3.27. Круглое днище

Ошибочные сигналы.

Чем меньше размах колебаний цен и длительность формирования фигуры, тем больше опасность того, что прогноз окажется ложным.

Наиболее типичными ситуациями, при которых велика вероятность ошибки, являются «бычья ловушка» (bull-trap) и «медвежья ловушка» (bear-trap).

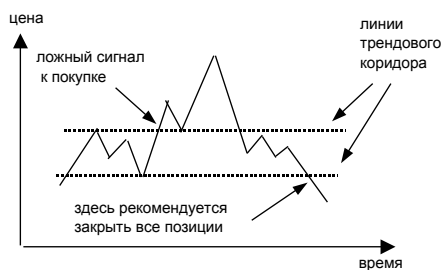


Рис. 3.28. «Бычья ловушка».

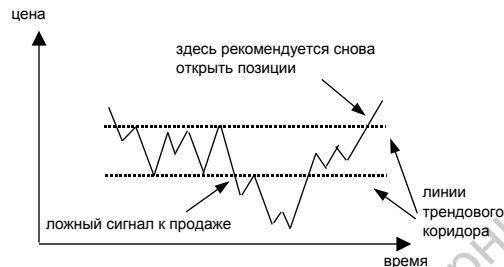


Рис. 3.29. «Медвежья ловушка».

На графическом изображении «бычьей ловушки» курс акций уверенно пробивает ценовой коридор снизу вверх. Это является отчётливым сигналом для трейдеров открыть позицию. Цена начинает расти, но вопреки всем прогнозам она опять падает, и ценовой график пробивает линию поддержки ценового коридора сверху вниз, что заканчивается появлением нового нисходящего тренда. Позиции, открытые после первого пробоя трендового коридора в надежде на восходящий тренд, должны быть закрыты самое позднее – в момент второго пробоя трендового коридора сверху вниз (рис. 3.28).

Появление медвежьей ловушки на чарте характеризуется тем, что график уровня курса пробивает линию поддержки трендового коридора сверху вниз. Такое явление можно интерпретировать как сигнал к продаже. Но вопреки прогнозу, цена после недолгого падения пробивает линию сопротивления трендового коридора снизу вверх и начинает новый восходящий тренд. После второго пробоя трейдеры должны исправить ошибку, происшедшую из-за ложного сигнала, и снова открыть позиции (рис. 3.29).

Наконец, рассмотрим наиболее редко встречающиеся формации разворота тренда – восходящий и нисходящий треугольники.

Восходящий (в нисходящем тренде) и нисходящий (в восходящем тренде) треугольники.

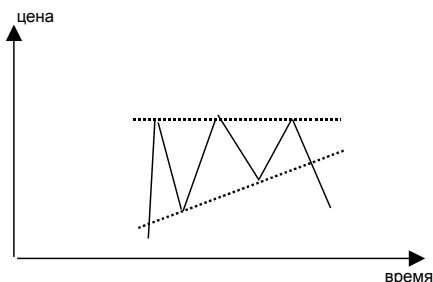


Рис. 3.30. Восходящий треугольник

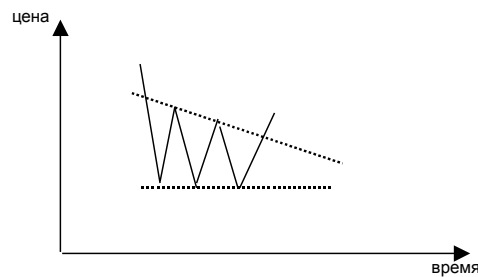


Рис. 3.31. Нисходящий треугольник.

Восходящий треугольник ограничен сверху параллельной временной оси линией, а снизу - линией, имеющей с положительным направлением оси времени угол $35 - 65^\circ$. Нисходящий треугольник ограничен снизу параллельной временной оси линией, а сверху - линией, имеющей с положительным направлением оси времени угол $110 - 150^\circ$ (рис. 3.30, рис. 3.31).

Переходим к формациям продолжения, которые наблюдаются в течение фазы консолидации (упрочнения) действующего тренда. Особое значение такие формации имеют на растущих рынках акций стабильных перспективных корпораций, и результаты технического анализа здесь согласуются с результатами фундаментального анализа.

Формации продолжения ценовой тенденции свидетельствуют о том, что предшествующий тренд всё ещё силен и, прервавшись на некоторое время, он продолжает движение в том же направлении. В начале фазы консолидации наблюдаются заметное уменьшение объёма торговли. После окончания формирования фигуры продолжения, когда цена начнёт расти (реже - падать) в соответствии с первоначальной тенденцией, величина объёма должна увеличиться и стать максимальной в течение всего времени её формирования. Такое увеличение объёма будет означать растущий интерес инвесторов (реже - увеличение продажи акций), и подтвердит предыдущее направление движение тренда.

Симметричные треугольники.

У сужающегося симметричного треугольника линия поддержки с осью времени составляет угол $30 - 45^\circ$, а линия сопротивления - угол $135 - 150^\circ$, причём обе эти линии сходятся в одной точке (рис. 3.32 - 3.33).

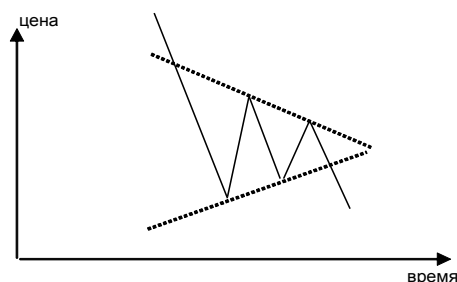


Рис. 3.32. Симметричный треугольник

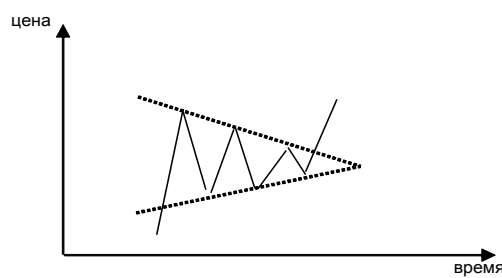


Рис. 3.33. Симметричный треугольник.

Восходящие треугольники (при восходящем тренде) и нисходящие треугольники (при нисходящем тренде) (рис. 3.34-3.35).

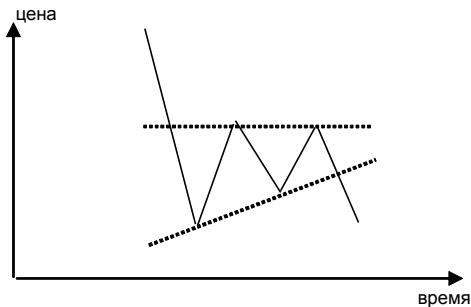


Рис. 3.34. Восходящий треугольник

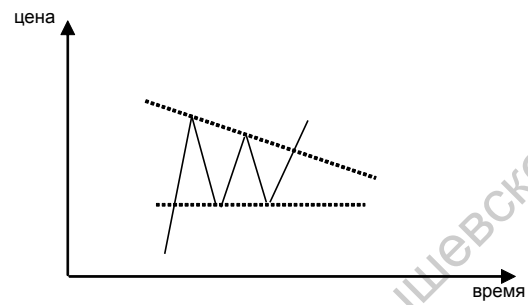


Рис. 3.35. Нисходящий треугольник.

Прямоугольники

Если нисходящее или восходящее движение цены на короткое время (не более нескольких дней) прервалось боковым движением между двумя горизонтальными линиями, это свидетельствует о формировании «прямоугольника» (рис. 3.36, 3.37).

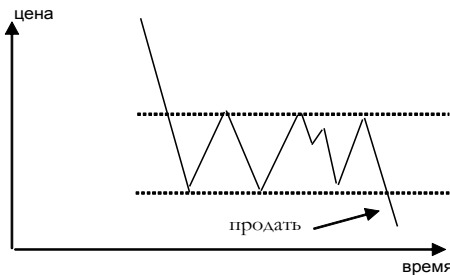


Рис.3.36. Прямоугольник при нисходящем тренде

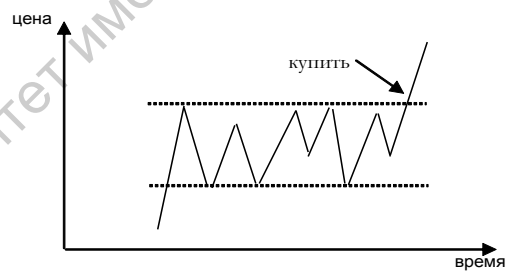


Рис.3.37. Прямоугольник при восходящем тренде

В период формирования прямоугольника величина объёма торговли уменьшается. Акции как бы «набирают силу», чтобы в будущем продолжить предыдущий тренд. О продолжении восходящего (нисходящего) тренда свидетельствует пробой линии сопротивления (поддержки) ценовым чартом.

Флаги

Флаги лишь незначительно отличаются от прямоугольников тем, что линии поддержки и сопротивления, между которыми колеблются цены в период прерывания тренда, параллельны между собой, но образуют острый (при нисходящем тренде) или тупой (при восходящем тренде) угол с осью времени (рис. 3.38-3.39).

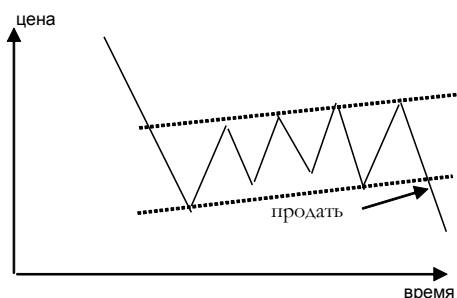


Рис.3.38. Прямоугольник при нисходящем тренде

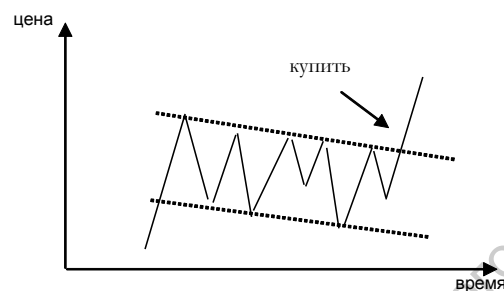


Рис.3.39. Прямоугольник при восходящем тренде

Так как флаги направлены в сторону, противоположную основной тенденции, они свидетельствуют о слабости тенденции.

Вымпелы

Вымпелы – это фактически треугольники, направленные в сторону, противоположную основной тенденции. При нисходящем тренде линия поддержки образует с осью времени угол $45-60^\circ$, а линия сопротивления – угол $15-30^\circ$ (рис. 3.40). При восходящем тренде линия поддержки образует с осью времени угол $145-160^\circ$, а линия сопротивления – угол $100-135^\circ$ (рис. 3.41).

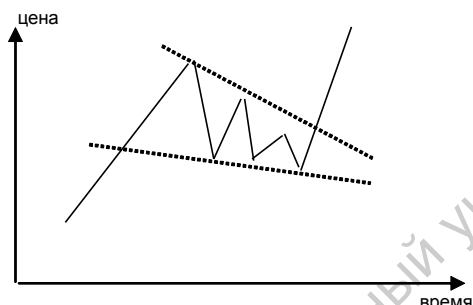


Рис. 3.40. Вымпел при восходящем тренде

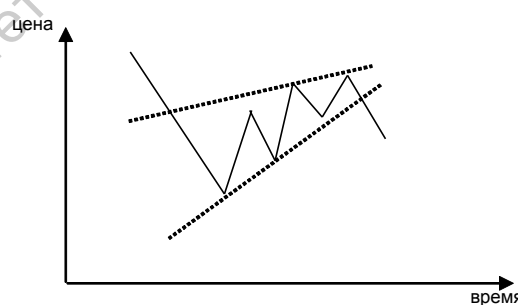


Рис. 3.41. Вымпел при нисходящем тренде

3.6. Индикаторы технического анализа

Технический аналитик, специализирующийся на ценных бумагах какой-то одной компании или группы компаний, достаточно точно может спрогнозировать развитие цен на основании только графического анализа. Однако для более обширного анализа графической интерпретации недостаточно, поскольку ценовые и торговые масштабы для различных акций могут быть несоизмеримыми. Рекомендуются подсчитывать ещё некоторые аналитические показатели. Однако следует помнить, что значение какого-либо одного индикатора может повлиять на решение трейдера только если оно соотнесено со значениями других.

Рассмотрим следующие индикаторы:

- скользящие средние;
- темпы изменения цен;
- рыночный коэффициент роста/снижения цен;
- стохастический индикатор сохранения силы тенденции;
- индексы относительной силы тенденции;

- параболический индикатор.

Рассмотрим некоторые из этих показателей.

Скольльзящие средние

Скольльзящие средние величины удобно использовать, когда нужно сгладить ценовой график. Обозначим p_0, p_1, \dots, p_n - цены актива, зафиксированные по итогам условных торговых сессий в периоды $0, 1, \dots, n$. Самым простым способом является подсчёт простой скользящей средней (Simple Moving Average):

$$S_{n+1} = \frac{\sum_{i=0}^n p_i}{n+1} = \frac{p_0 + p_1 + \dots + p_n}{n+1},$$

Например, цена актива за 4 торговых дня составляла, соответственно, 3, 4, 5, 6 (условных ден.ед.), тогда можно рассчитать всего 2 3-хпериодные скользящие средние: $(3+4+5)/3=4$, $(4+5+6)/3=5$.

Чтобы усилить влияние цен последних периодов, часто используют взвешенную скользящую среднюю (Weighted Moving Average):

$$W_{n+1} = \frac{\sum_{i=1}^{n+1} i \cdot p_{i-1}}{\sum_{i=1}^{n+1} i} = \frac{1 \cdot p_0 + 2 \cdot p_1 + \dots + (n+1) \cdot p_n}{1 + 2 + \dots + n + (n+1)},$$

причём $1 + 2 + \dots + n + (n+1) = \frac{(n+1) \cdot (n+2)}{2}$.

Для предыдущего примера, взвешенные 3-хпериодные скользящие средние: $(3 \cdot 1 + 4 \cdot 2 + 5 \cdot 3)/6 = 4,33$, $(4 \cdot 1 + 5 \cdot 2 + 6 \cdot 3)/6 = 5,33$.

Простые и взвешенные скользящие средние различных показателей очень широко применяются в финансовом анализе, веса могут быть различными.

Если считать цены активов за каждый день торгов независимыми между собой случайными величинами, то простая скользящая средняя этих цен за $n+1$ периодов равна математическому ожиданию цены актива по итогам торгов:

$$E p_{n+1} \approx S_{n+1} = \frac{p_0 + p_1 + \dots + p_n}{n+1},$$

а дисперсия рассчитывается по формуле:

$$S p_{n+1} = \sqrt{E p - E p_{n+1}}^2 \approx \sqrt{\frac{p_0 - E p_{n+1}}^2 + p_1 - E p_{n+1}}^2 + \dots + p_T - E p_{n+1}}^2}{n+1}.$$

Следующая группа показателей позволяет техническому аналитику отслеживать скорость ценовых изменений. Путём сопоставления темпов изменения цен с результатами фундаментального прогноза, а именно, с динамикой прибыли на акцию, рентабельностью продаж и рентабельностью собственного капитала аналитик может сделать вывод о том, насколько адекватно оценена компания.

Темпы изменения цен актива.

Пусть p_t - средняя цена торгов активом по итогам t -го дня.

Абсолютный и относительный импульс цены актива на период $t_1; t_2$ рассчитываются, соответственно, по формулам:

$$\text{абсолютный импульс} = p_{t_2} - p_{t_1}, \quad \text{относительный импульс} = \frac{p_{t_2}}{p_{t_1}}.$$

Темп изменения (Rate of change), или относительный рост цены за период $t_1; t_2$ подсчитывается по формуле:

$$\text{ROC } t_1; t_2 = \frac{p_{t_2} - p_{t_1}}{p_{t_1}}.$$

Параболический индикатор

Пусть p_0, p_1, \dots - цены актива, зафиксированные по итогам условных торговых сессий в периоды $0, 1, \dots$. Параболический индикатор (Stop & Reverse) рассчитывается по формуле:

$$\text{SAR}_t = \text{SAR}_{t-1} + \text{AF}_{t-1} \cdot (EP_t - \text{SAR}_{t-1}), \quad t = 1, 2, \dots,$$

где

$$\text{AF}_t = \text{AF}_{t-1} + 0,02 \cdot \delta_t, \quad t = 1, 2, \dots,$$

(фактор ускорения с начальным значением 0,02, изменяющийся с интервалом 0,02 за время t),

$$EP_t = \max EP_{t-1}, p_t \quad t = 1, 2, \dots,$$

(максимальное значение цены за t дней торгов),

$$\delta_t = \begin{cases} 1, & \text{если } EP_t = p_t, \\ 0, & \text{если } EP_t = EP_{t-1}, \end{cases}$$

(этот символ указывает, повысилась ли цена в день торгов t),

$$\text{AF}_0 = 0,02, \quad EP_0 = p_0, \quad \text{SAR}_0 = p_0.$$

Параболический индикатор позволяет вырабатывать сигналы к покупке (читателю предлагается самостоятельно модифицировать приведённые формулы для понижательной ценовой динамики) или продаже ценных бумаг. Эти сигналы вырабатываются в тех случаях, когда цена падает ниже, чем последнее значение индикатора (при повышательном тренде) или поднимается выше, чем последнее значение индикатора (при

понижательном тренде). После получения сигнала снова берём текущий момент t принимаем за начало отсчёта (нулевой момент), полагаем $AF_0 = 0,02$, $EP_0 = p_0$, $SAR_0 = p_0$ и начинаем новый цикл отслеживания.

Пример.

| Период t | цена p_t | макс.цена EP_t | новый макс. (да, нет) | Фактор ускор. Aft | Индикатор SAR |
|--|---------------|---------------------|--------------------------|------------------------|--------------------|
| 0 | 10,00 | 10,00 | да (нач.) | 0,02 | 10,00 |
| 1 | 10,50 | 10,50 | да | 0,04 | 10,01000 |
| 2 | 11,00 | 11,00 | да | 0,06 | 10,04960 |
| 3 | 13,00 | 13,00 | да | 0,08 | 10,22662 |
| 4 | 12,50 | 13,00 | нет | 0,08 | 10,44849 |
| 5 | 12,80 | 13,00 | нет | 0,08 | 10,65261 |
| 6 | 13,50 | 13,50 | да | 0,10 | 10,88041 |
| поскольку 10,88041 > 10,7 , то сигнал - продать, начало нового цикла | | | | | |
| 7 | 10,7 | 0,00 | да (нач.) | 0,02 | 10,70 |
| | $t=0$ | | | | |

Табл. 3.3. Параболический индикатор

В примере (табл. 3.3) в момент $t=7$ цена падает ниже уровня последнего значения индикатора SAR: $10,7 < 10,88041$, и таким образом генерируется сигнал к продаже акций, после чего цикл начинается заново.

МОДУЛЬ 4

Тема. ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФИНАНСОВЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

Авторегрессионные модели включают в качестве объясняющих переменных лаговые значения зависимой переменной, например:

$$y_t = \alpha + \beta_0 x_t + \beta_1 y_{t-1} + \varepsilon_t, \quad (4.1)$$

y - зависимая переменная, x - независимая переменная, t - момент наблюдения (например, «сегодня»: $t=0$, «завтра»: $t=1, \dots$), ε - случайная ошибка.

Модель (4.1) является авторегрессионной моделью первого порядка.

К таким моделям относятся, например, модель частичной корректировки дивидендов Линтнера, модель корректировки уровня сбережений Лизера, модель адаптивных ожиданий.

В моделях частичной корректировки предполагается, что поведенческое уравнение описывает не фактическое значение зависимой переменной y , а её желаемое (целевое) значение, при этом

считается, что ошибки подчинены нормальному закону с нулевым математическим ожиданием и постоянной дисперсией $N(0, \sigma^2)$.

$$y_t^* = \alpha + \beta x_t + \varepsilon_t, \quad \varepsilon_t \sim N(0, \sigma^2) \quad (4.2)$$

Предполагается также, что фактическое значение зависимой переменной не выходит мгновенно за желаемый уровень, а изменяется только на долю λ в нужном направлении:

$$y_t - y_{t-1} = \lambda (y_t^* - y_{t-1}), \quad 0 \leq \lambda \leq 1. \quad (4.3)$$

Перепишем (4.3) в виде:

$$y_t = \lambda y_t^* + (1 - \lambda) y_{t-1}. \quad (4.4)$$

Из (4.4) видно, что y_t получается как взвешенное среднее (выпуклая комбинация) желаемого уровня и фактического значения этой переменной в предыдущем периоде с параметром λ .

Параметр λ называется *корректирующим коэффициентом*. Чем больше λ , тем быстрее происходит процесс корректировки.

Если $\lambda=1$, то $y_t = y_t^*$, и полная корректировка происходит за 1 период. Если $\lambda=0$, то корректировка y_t не происходит совсем.

Подставляя (4.2) в (4.4), получаем:

$$y_t = \alpha \lambda + \beta \lambda x_t + (1 - \lambda) y_{t-1} + \lambda \varepsilon_t \quad (4.5)$$

Применяем МНК (метод наименьших квадратов) к оценке составных параметров уравнения. Фактически данные независимых переменных - x_t и лагированной y_{t-1} , а также значение зависимой переменной - y_t - заданы, а коэффициенты регрессии $\beta_0 = \alpha \lambda$, $\beta_1 = \beta \lambda$, $\beta_2 = (1 - \lambda)$ находятся в результате анализа. Затем рассчитываются корректирующий коэффициент и доля выплат.

Приминительно к анализу прибыли компании эта модель называется моделью Линтнера.

Пример 1. Производственные компании распределяют прибыль П, оставшуюся после уплаты налогов: одну часть на выплату дивидендов D, другую – на финансирование инвестиций. Известны данные о деятельности производственных компаний за ряд предыдущих лет (усл. ед.):

| t | D | П | t | D | П |
|---|-----|-----|---|-----|------|
| 1 | 100 | 400 | 6 | 800 | 1100 |
| 2 | 300 | 600 | 7 | 900 | 1300 |

Автор: И.Ю. Выгодчикова

| | | | | | |
|---|-----|------|----|------|------|
| 3 | 450 | 700 | 8 | 1000 | 1400 |
| 4 | 550 | 800 | 9 | 1100 | 1500 |
| 5 | 700 | 1000 | 10 | 1200 | 1700 |

Рис. Исходные данные (годовые)

Предположим, что у фирмы имеется целевая долгосрочная доля выплат γ и что желаемый объем дивидендов D_t^* соотносится с текущей прибылью Π_t как

$$D_t^* = \alpha + \gamma \Pi_t + \varepsilon_t.$$

Однако реальный объем дивидендов подвержен процессу частичной корректировки:

$$D_t - D_{t-1} = \lambda (D_t^* - D_{t-1}),$$

или

$$D_t = \alpha \lambda + \gamma \lambda \Pi_t + (1 - \lambda) D_{t-1} + \lambda \varepsilon_t, \quad 0 \leq \lambda \leq 1.$$

На основе данных о деятельности производственной компании за ряд лет построено уравнение регрессии (рис.):

| t | D | Π | D _{t-1} |
|----|------|------|------------------|
| 1 | 100 | 400 | |
| 2 | 300 | 600 | 100 |
| 3 | 450 | 700 | 300 |
| 4 | 550 | 800 | 450 |
| 5 | 700 | 1000 | 550 |
| 6 | 800 | 1100 | 700 |
| 7 | 900 | 1300 | 800 |
| 8 | 1000 | 1400 | 900 |
| 9 | 1100 | 1500 | 1000 |
| 10 | 1200 | 1700 | 1100 |

ВЫВОД ИТОГОВ

| <i>Регрессионная статистика</i> | |
|---------------------------------|-------------|
| Множественный R | 0,999366914 |
| R-квадрат | 0,998734229 |
| Нормированный R-квадрат | 0,998312306 |
| Стандартная ошибка | 12,49915686 |
| Наблюдения | 9 |

Дисперсионный анализ

| | df | SS | MS |
|-----------|----|-------------|-------------|
| Регрессия | 2 | 739618,182 | 369809,091 |
| Остаток | 6 | 937,373533 | 156,2289222 |
| Итого | 8 | 740555,5556 | |

| | <i>Коэффициенты</i> | <i>стандартная ошибка</i> | <i>t-статистика</i> |
|----------------|---------------------|---------------------------|---------------------|
| Y-пересечение | 67,82679077 | 28,94958901 | 2,342927588 |
| Переменная X 1 | 0,292796439 | 0,0710529 | 4,120823222 |
| Переменная X 2 | 0,58174828 | 0,081088826 | 7,174210128 |

Рис. Регрессионный анализ по модели частичной корректировки Линтнера.

| <i>t-статистика</i> | <i>P-Значение</i> |
|---------------------|---------------------|
| 2,342927588 | 0,057612817 |
| 4,120823222 | 0,006210511 |
| 7,174210128 | 0,000370492 |
| <i>F</i> | <i>Значимость F</i> |
| 2367,0975 | 2,02799E-09 |

Рис. Значимости коэффициентов и уравнения регрессии (p-значение должно быть меньше стандартного уровня значимости 0,05).

Учитывая полученные данные, дивиденды представимы в виде:

$$D_t = 0,29\Pi_t + 0,58D_{t-1} + 68$$

где коэффициенты при неизвестных и коэффициент детерминации значимы с вероятностью 95 %. Из соотношения $1 - \lambda = 0.58$ определяется корректирующий коэффициент $\lambda=0.42$, а из соотношения $\gamma\lambda = 0.29$, - оценка доли выплат $\gamma = 0.69$.

Программа курса

1. ХАРАКТЕРИСТИКА РОССИЙСКОГО РЫНКА ЦЕННЫХ БУМАГ.

1.1. Экономическая и юридическая трактовка ценных бумаг, стоимость и цена ценной бумаги. Формы и виды ценных бумаг. Долевые и долговые ценные бумаги. Акции. Облигации. Векселя.

1.2. Классификация сделок с ценными бумагами. Кассовые и срочные сделки. Срочные твёрдые и условные сделки. Форварды, фьючерсы, свопы, опционы. Стороны опционных контрактов: продавцы и покупатели опционов.

1.3. Классификация аукционов. Этапы аукциона по ценным бумагам, определение эффективной цены и эффективного объёма торгов.

2. ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ДОХОДНОСТИ ФИНАНСОВЫХ АКТИВОВ

2.1. Простые и сложные проценты. Эффективная ставка

2.2. Виды доходности финансовых операций.

2.3. Показатели эффективности инвестиций.

2.4. Метод дисконтирования денежных потоков

3. ОЦЕНКА СТОИМОСТИ ЦЕННЫХ БУМАГ

3.1. Оценка стоимости акций. Внутренняя стоимость акций (модель нулевого роста, модель показательного роста дивидендов, модель линейного роста). Показатели доходности акций.

3.2. Оценка стоимости облигаций. Внутренняя стоимость облигаций. Показатели доходности. Расчёт дюрации по облигациям, модифицированная дюрация, критерий «1/8». Мера выпуклости.

4. ТЕХНИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЫНКА ЦЕННЫХ БУМАГ

4.1. Постулаты технического анализа.

4.2. Графический инструментарий в техническом анализе. Виды графиков. Линейные графики. Гистограммы. Японские свечи. Числовые диаграммы. «Крестики-нолики».

4.3. Типовые графические фигуры и формации, разворотные и продолжающие тренд.

4.4. Индикаторы технического анализа. Скользящие средние, скорость и темп изменения показателей, стохастический индикатор силы тенденции, индекс относительной силы. Параболический индикатор S&R.

5. Зависимость между дивидендами и прибылью общества.

5.1. Показатели эффективности инвестиций в акции с точки зрения дивидендной политики общества и распределяемой на выплату дивидендов прибыли.

5.2. Модель частичной корректировки дивидендов Линтнера.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шарп Уильям Ф., Александер Гордон Дж., Бейли Джеффри Б. *Инвестиции*. - Инфра-М, 2007 г., 1040 стр.
2. Sharpe W.F., Alexander G.J. *Investments*, 4-Th ed. Prentice-Hall International, Inc., 1990.
3. И.В. Политковская. *Оценка стоимости ценных бумаг*. – М.: ИЦ «Академия», 2006.
4. *Финансовая математика: математическое моделирование финансовых операций*. Под ред. В.А. Половникова, А.И. Пилипенко. – М.: ВЗФЭИ, 2007.
5. И.В. Орлова, В.А. Половникова. *Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование*. – М.: Вузовский учебник, 2007.
6. П.П. Бочаров, Ю.Ф. Касимов. *Финансовая математика*. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005.
7. И.Ю. Выгодчикова. *Процентный анализ финансовых потоков*. – Саратов: изд-во СГУ, 2008.
8. Е.М. Четыркин. *Финансовая математика*. - М.: Дело, 2007.
9. Четыркин Е.М. *Финансовые риски*. – М.: «ДЕЛЮ», 2008.
10. *Рынок ценных бумаг*. Ред. В.А. Галанова, А.И. Басова. – М.: Финансы и статистика, 2006.
11. М. Хаертфельдер, Е. Лозовская, Е. Хануш. *Фундаментальный и технический анализ рынка ценных бумаг*. Изд. Дом «Питер», 2005.
12. И.Ю. Выгодчикова. *Наилучшее приближение динамики экономических показателей фундаментального и технического анализа рынка ценных бумаг алгебраическими полиномами*. Изд-во Саратовского ун-та, 2007.
13. И.Ю. Выгодчикова. *Оценка доходности финансовых активов* Изд-во Саратов. ун-та, 2009.
14. И.Ю. Выгодчикова, Е.Г. Носова. *Математические методы финансового анализа (брошюра)*. Изд-во СГСЭУ, 2010 г, 96 с.
15. Бабешко Л.О. *Основы эконометрического моделирования*. – М.: КомКнига, 2006 г. – 432 с.
16. Выгодчикова И.Ю., Троицкая Н.Ю. *Финансовая математика: процентный анализ*. - Саратов: изд-во СГУ, 2003.

17. Выгодчикова И.Ю. *Наилучшее приближение динамики экономических показателей фундаментального и технического анализа рынка ценных бумаг алгебраическими полиномами.* Изд-во Саратовского ун-та, 2007.
18. Дудов С.И. *Оптимальное портфельное инвестирование.* Саратов, 2008.
19. Ковалёв В.В. *Управление активами фирмы.* – М.: «Издательство Проспект», 2007, 392 с.
20. Куфель Тадеуш. *Эконометрика. Решение задач с применением пакета программ GRETL.* М., 2007
21. Савицкая Г.В. *Экономический анализ: Учебник.* – 11 изд., испр. и доп. – М.: Новое знание, 2006. – С. 378.
22. Касимов Ю.Ф. *Введение в теорию оптимального портфеля ценных бумаг.* – М.: «Анкил», 2005.
23. Хорн Дж. *Основы управления финансами.* М., 2004.
24. Федеральные законы «О рынке ценных бумаг» (от 22 апреля 1996 г. № 39-ФЗ, ред. от 15 апреля 2006 г.), «Об акционерных обществах» (от 26 дек. 1995 г. № 208-ФЗ, ред. от 21 марта 2002 г.), «Об оценочной деятельности в РФ» (от 29 июля 1998 г. № 135-ФЗ, ред. от 22 авг. 2004 г.), «Об инвестиционной деятельности в РФ, осуществляемой в форме капитальных вложений» (от 25 февраля 1999 г. № 39-ФЗ).