

УДК 336,7

Отраслевые особенности построения прогноза динамики котировок фондового рынка на примере аэрокосмической отрасли

Е.С. Тузикова

Аннотация

В статье рассматривается взаимосвязь между оценкой справедливой стоимости компании и ее изменениями и динамикой котировок компании на фондовом рынке. Оцениваются возможности построения прогноза изменения рыночной ситуации на основе изменения данных оценок. Также исследуются особенности аэрокосмической отрасли и их воздействие на полученные прогнозы. Исследование проведено на примере аэрокосмической отрасли США и было протестировано путем формирования ретроспективного виртуального портфеля из ведущих компаний отрасли.

Ключевые слова

аэрокосмическая отрасль, построение прогноза, справедливая стоимость, фондовый рынок

В современных условиях значимым показателем успешности компании в настоящем и будущем является динамика котировок ее акций на фондовом рынке. Повышение курсовой стоимости соответствует возрастающей привлекательности компании в глазах инвесторов, а падение, наоборот, свидетельствует о затруднениях или проблемах, которые недавно возникли или могут проявиться в будущем.

В то же время, подобный критерий не может быть одинаково эффективно применим к любой компании. Причиной этого является большое число объективно существующих факторов, а также степень их воздействия на динамику котировок каждой конкретной компании. Кроме того, итоговый вектор движения котировок является результатом

взаимодействия существующей в действительности ситуации и ожиданий инвесторов относительно ее изменения в будущем.

В целом на адекватность использования динамики рыночных котировок в качестве индикатора текущего состояния и перспектив компании влияют различные факторы. Одним из важнейших аспектов является отраслевая принадлежность компании. При этом различия между отраслями отражаются, в частности, в различии их роли в структуре экономики, принадлежности к определенному сектору экономики, базовых движущих факторах, определяющих изменения ключевых издержек и источников прибыли. Также отрасли отличаются по степени монополизированности, наличию барьеров на вход, степени интегрированности со смежными отраслями, внутренней однородности и ряду других показателей.

Концепция рыночной стоимости и формирование прогноза динамики рынка

Концепция справедливой стоимости компании исходит из возможности формирования корректной оценки компании, отражающей ее внутреннюю динамику и перспективы. Это, в свою очередь, требует учета специфики непосредственно оцениваемой компании.

Отраслевая принадлежность компании является одним из ключевых факторов, определяющих возможность и особенности применения концепции справедливой стоимости для формирования прогноза дальнейшего изменения рыночной ситуации. Для аэрокосмической отрасли ведущую роль играют фундаментальные показатели деятельности компаний. Это предполагается самой сутью деятельности компаний, их ориентированностью на исследования и разработки, а также важностью взаимодействия с государством.

В соответствии с предпосылками экономической теории - справедливая стоимость компании в любой конкретно выбранный промежуток времени с большой долей вероятности не будет соответствовать рыночной оценке стоимости компании [1]. В то же время в целом для рынка в долгосрочной перспективе характерна тенденция изменения котировок акций компаний в сторону приближения к их справедливой стоимости.

Характер отрасли также определяют особенности основных (наиболее крупных) инвесторов и их влияние на деятельность компаний. Подобная взаимосвязь обеспечивает определенный уровень сопряженности между изменениями справедливой стоимости и рыночной стоимости компаний, отличный от соответствующих показателей, характерных для фондового рынка в целом. Таким образом, более детальное рассмотрение позволяет сформулировать особенности применения концепции справедливой стоимости при

построении прогноза рыночной динамики для компаний аэрокосмической отрасли в условиях активного и развитого фондового рынка.

Последнее условие является критическим, поскольку только в условиях развитого фондового рынка, оперативно реагирующего на информацию, поступающую из источников как внутренних, так и внешних для компаний, возможно применение различного вида моделей, опирающихся на анализ численной информации и получение статистически достоверных результатов. Примером рынка, в условиях которого возможно рассмотрение и практическое применение концепции справедливой стоимости, а также анализ построенных на ее основе прогнозов, является фондовый рынок США, так как он одновременно является достаточно динамичным и достаточно репрезентативным с точки зрения представленных на нем компаний.

Описание аэрокосмической отрасли и ее особенности

Аэрокосмическая и оборонная промышленность (Aerospace&Defence) в соответствии с отраслевой классификацией GICS¹ относится к промышленному сектору (Industrials), отраслевой группе товаров производственного назначения (Capital Goods). Отрасль включает в себя компании-производители оборудования, комплектующих или изделий гражданского или военного назначения для космических исследований и обеспечения военной безопасности. Также в список входят производители электронной аппаратуры военного назначения и оборудования для космических исследований [2].

В связи с высоким современным уровнем взаимосвязанности аэрокосмических технологий военного и гражданского назначения и высоким уровнем их совмещения в рамках деятельности большинства компаний отрасли представляется весьма сложным с практической точки зрения выделение непосредственно аэрокосмического сегмента в чистом виде, не связанного с другими технологическими направлениями. Одновременно подобное обособление не имеет смысла, поскольку искажает реальные условия существования компаний и их положение на рынке и в отрасли. В связи с этими факторами дальнейшие цифры по отрасли и ее структуре приводятся с точки зрения ее рассмотрения как единого целого.

¹ GICS (Global Industry Classification Standard) - Мировой стандарт классификации отраслей промышленности. Данная классификация была совместно разработана агентствами Standard & Poor's и MSCI Barra. GICS включает в себя 10 секторов, 24 группы отраслей, 68 отраслей и 154 подотрасли и охватывает более 40 000 компаний по всему миру.

Общий уровень рыночной стоимости компаний мировой аэрокосмической отрасли достиг по итогам 2010 года \$1,07 трлн. (по обороту) [3]. В целом отрасль² представляет собой стабильную группу компаний, тем не менее существенно различающихся по уровню экономических показателей. Список компаний отрасли достаточно стабилен, что связано с существенной величиной технологических барьеров, а также необходимостью высокого уровня капиталовложений. Типичная компания аэрокосмической отрасли - это крупная транснациональная корпорация, обладающая развитой сетью поставщиков и имеющая собственные исследовательские подразделения. Для отрасли в целом характерен высокий уровень затрат на исследования и разработки.

Поскольку существенная часть продукции реализуется в рамках государственных заказов и проектов, для отрасли характерен высокий уровень конкуренции в борьбе за них. Это до некоторой степени нивелирует уровень монополизации отрасли с точки зрения переговорной силы ведущих компаний. Кроме того, технологии, разрабатываемые и внедряемые различными компаниями являются уникальными и весьма сложными с точки зрения возможного воспроизведения. С учетом того, что для реализации большей части крупных проектов и в особенности государственных заказов, требуются согласованные действия большого числа компаний, делает неизбежным высокий уровень кооперации и взаимодействия между различными представителями отрасли.

Наиболее значимым региональным сегментом для аэрокосмической отрасли являются США, на долю которых приходится 47,9 % общего глобального оборота отрасли в стоимостном выражении. Для США по итогам за 2010 года этот показатель составил \$510,4 млрд. [4]. По сравнению с глобальной отраслью в США выше уровень доли оборонной промышленности в отрасли, он составляет 84,1% [4] против 74,2% [3], характерных для мировой аэрокосмической отрасли. Средний темп прироста капитализации отрасли за последние 5 лет составил 6,2% [4] годовых, при этом рост происходил убывающими темпами и составил в 2010 году всего 1,9% [4]. 64% [4] отрасли приходится на крупные диверсифицированные компании. Основными заказчиками отрасли являются правительственные организации, армия, авиационные компании и космические агентства (в первую очередь NASA).

По данным, доступным на декабрь 2011 года, в отрасль включается 52 компании, котирующиеся на фондовом рынке США. Их суммарная рыночная капитализация составляет

² Здесь и далее понятие “Аэрокосмическая отрасль” используется для более краткого указания на отрасль аэрокосмической и оборонной промышленности, в соответствии с классификатором GICS.

около \$330 млрд. При этом на 10 крупнейших торгующихся компаний отрасли приходится 81% капитализации этих 52 компаний или 52%³ от общей стоимости рынка.

Важной особенностью аэрокосмической отрасли является ее высокая зависимость от фундаментальных показателей, что осложняет построение прогнозов на основе исторических рыночных данных или с помощью индикаторов технического анализа.

Аэрокосмическая промышленность является в первую очередь наукоемкой и фондоемкой. В связи с особенностями технологического цикла, который включает большое количество исследований и разработок, отрасль лишена четко выраженного циклического характера в рамках коротких и среднесрочных временных горизонтов. Одновременно, в связи с особенностями взаимодействия с заказчиками и большой взаимосвязанностью с государством, динамика отрасли достаточно тесно связана с динамикой макроэкономических показателей экономики. При этом в связи с большим количеством долгосрочных соглашений и заказов, отражение изменений макроэкономической ситуации может происходить не моментально, а с определенным временным лагом.

В целом с учетом приведенных выше отраслевых особенностей наиболее перспективным с точки зрения построения прогноза динамики котировок компании представляется использование для этих целей динамики фундаментальных показателей компании, скорректированную на динамику изменения наиболее существенных макроэкономических показателей.

Основные методы оценки справедливой стоимости компании и особенности их применения

При формировании прогноза динамики котировок необходимо учитывать не только изменение объективных параметров приводящее к колебаниям котировок, но и реакцию субъективных ожиданий участников рынка на произошедшие события или появившуюся информацию. Изменения справедливой стоимости, как фактора первичного, отражающего истинную стоимость самой компании и соответственно ее акций, находят свое отражение и в рыночных котировках.

В этом случае речь идет об изменении величины ожидаемой справедливой стоимости, то есть о наложении субъективных ожиданий и реакций участников рынка на неполноту имеющейся в их распоряжении информации. Это означает, что для того, чтобы иметь возможность смоделировать дальнейшее поведение фондовых рынков и получить прогноз дальнейшего направления движения котировок различных компаний на основании

³ Рассчитано на основе показателей, предоставленных информационным агентством Bloomberg

изменений оценок их справедливой стоимости, необходимо учесть различные методы оценок, используемые участниками фондового рынка.

Трудно выделить однозначно наилучший способ оценки справедливой стоимости с точки зрения ее корреляции с изменениями рыночных котировок и использования для прогнозирования фондового рынка. Это связано сразу с несколькими факторами. Во-первых, методика может быть более оптимистичной или более пессимистичной с точки зрения дальнейшего поведения акции. Это делает методику более или менее предпочтительной в зависимости от общего направления движения рынка – повышательной, понижательной тенденции или бокового тренда. Также необходимо учитывать степень и характер воздействия различных факторов, к которым относятся, в частности, состояние отрасли в целом, положение той или иной отрасли в экономике, положение отдельной фирмы в рамках отрасли, зависимость от политических решений и общественных процессов.

Таким образом, можно сделать вывод, что для каждой конкретной компании в любой отдельно взятый момент времени t существует наиболее подходящий метод оценки ее справедливой стоимости с точки зрения его использования для инвестирования на фондовом рынке в периоде $t+1$. Основная сложность при этом заключается в том, как определить наилучший способ. Необходимо учитывать и текущее и будущее изменение всех факторов, предсказать развитие ситуации и уже на основании этого определять наиболее подходящий способ оценки компании для целей построения прогноза.

Всего существует несколько способов оценки стоимости компании. Они разделяются на доходный, затратный и рыночный подходы [1]. Затратный подход крайне редко применяется для целей прогнозирования ввиду того, что является исключительно трудоемким и требует непосредственного доступа к внутренним данным компании. Кроме того, в случае компаний аэрокосмической и оборонной промышленности информация о ряде параметров, необходимых для данного подхода может оказаться в числе закрытой информации, требующей специального допуска. Поскольку для использования данного подхода чаще всего нет достаточных данных, то далее при построении и применении модели он учитываться не будет.

К доходному подходу к оценке стоимости компании относится построение модели дисконтированных денежных потоков и модели капитализации денежных потоков. В этом случае происходит построение прогноза изменения показателей компании в соответствии с предпосылками моделей. Данный подход дает достаточно точные результаты, однако построение прогноза с высокой степенью детализации является достаточно трудоемким процессом. Кроме того, доходный подход подразумевает значительное число предпосылок,

которые могут привести к некоторому искажению полученных результатов в зависимости от имеющихся ожиданий.

Сравнительный подход к оценке стоимости компании представляет собой оценку стоимости исследуемой компании на основе показателей ее конкурентов. В этом случае используются мультипликаторы, характеризующие то или иное соотношение. Наиболее распространенными являются мультипликаторы соотношения цены, дохода, рыночной стоимости компании, объемов продаж, бухгалтерской стоимости компании. Этот подход позволяет оценить компанию наиболее разносторонне, что повышает его привлекательность. Однако, в подавляющем большинстве случаев использование различных мультипликаторов для одной и той же компании дает разные результаты, как и подбор различных компаний-аналогов или их различное число.⁴

Одним из возможных способов построения сбалансированного прогноза динамики стоимости компании и динамики изменения курсовой стоимости акций является формирование консенсусного значения прогноза. В этом случае нивелируются возможные недостаточно корректные предпосылки и субъективность, присущие каждому конкретному подходу. Одновременно с этим возникает синергетический эффект, поскольку для каждого из рассмотренных выше методов оценки стоимости компании существуют свои ограничения и зоны различной эффективности. Особенно актуально это, в частности, в условиях аэрокосмической отрасли, для которой характерно наличие скрытых от широкого рынка движущих факторов динамики показателей компании и, соответственно, ее котировок.

Моделирование построения прогноза динамики котировок на основе изменения справедливой стоимости компании

Целью предлагаемой модели является построение прогноза динамики изменения котировок компаний аэрокосмической отрасли на основании исследования и анализа изменений оценки справедливой стоимости компаний. Под справедливой стоимостью в данном случае понимается значение, полученное в результате моделирования.

С формальной точки зрения в рамках модели происходит исследование функциональной зависимости $P(X(t), t_0, t_1)$:

$$\Delta P = \Delta P(\Delta X(t), t_0, t_1), \quad (1)$$

где ΔP – изменение значения котировок при $t = t_1$;

⁴ Приведенный список подходов и методов оценки стоимости компании не является исчерпывающим, а только указанием на список методик, использующихся в рамках представленной в статье модели построения прогноза динамики котировок компании на основе изменения значения оценки справедливой стоимости компании.

$\Delta X(t)$ – изменение вектора переменных, описывающих изменение оценок справедливой стоимости в рамках периода $t_0 \leq t < t_1$;

t_0, t_1 – начальный и конечный моменты времени;

Для оценки динамики изменений исследуемых показателей в рамках модели вместо их абсолютных значений используются натуральные логарифмы их прироста вида:

$$r_t = \ln\left(\frac{X_t}{X_{t-1}}\right), \quad (2)$$

где r_t – натуральный логарифм изменения параметра;

X_t – значение параметра в периоде t ;

X_{t-1} – значение параметра в периоде $t-1$;

Использование логарифмов изменений позволяет сгладить и сбалансировать полученные результаты, делая их более пригодными для дальнейшего анализа. Данная операция охватывает все используемые данные, включая котировки исследуемых компаний.

Для построения модели и верификации сформулированных выше предположения о возможности и практической применимости моделирования динамики изменения котировок компании в зависимости от изменения оценки ее справедливой стоимости используется метод формирования виртуального портфеля. В рамках этого портфеля с использованием данных прошлых периодов имитируется инвестиционная стратегия, основанная на результатах рассматриваемой модели.

В соответствии с данной стратегией в каждый момент времени t в соответствии с построенными прогнозами по анализируемому массиву акций выбираются несколько наиболее перспективных компаний, которые и входят в портфель на время периода $t+1$.

Для корректного получения средней составной справедливой стоимости необходимо рассчитать ее значения по нескольким методикам, наиболее соответствующим и подходящим для данной цели. Это можно также назвать расчетом сбалансированной или консенсусной справедливой стоимости. Она включает в себя различные способы оценки, имеющие исторически достаточно высокий уровень корреляции с движениями фондового рынка, но не связанные напрямую с рыночной стоимостью акций конкретной оцениваемой компании.

В рамках модели для оценки справедливой стоимости и ее изменений используются следующие методики, общее описание которых дано выше:

- Модель дисконтированного денежного потока - DCF (Discounted Cash Flow),
- Мультипликатор цена-доход - P/E (Price to Earnings),
- Мультипликатор отношения стоимости компании к ее доходу до выплаты налогов, процентных отчислений и начисления амортизации - EV/EBITDA (Enterprise Value to Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization),
- Мультипликатор отношения стоимости компании к объему продаж - EV/Sales (Enterprise Value to Sales),
- Консенсусный прогноз целевого значения цены акции компании на период 12 месяцев от даты формирования прогноза - TP (Target Price)⁵.

Важным элементом построения модели является формирование вектора доходности вида

$$\vec{r}_t = (r_t, r_{t-1}, \dots, r_{t-n}), \quad (3)$$

где \vec{r}_t – вектор доходности исследуемой компании;

r_t – значение доходности в точке t ;

n – длина базисного вектора;

Для того чтобы наиболее оптимально использовать вектор доходности, то есть опираться на данные предшествующих периодов необходимо подобрать наиболее эффективную его длину. В этом случае, вне зависимости от величины горизонта прогнозирования возникает дилемма. Основная проблема при построении прогноза состоит в том, что слишком короткий базисный период будет, с большой степенью вероятности, чрезмерно волатильным и будет уделять излишнее внимание краткосрочным изменениям и движениям котировок, игнорируя при этом более длинные трендовые движения. В случае слишком длинного базисного периода возникает риск обратной ситуации, когда велика возможность пропустить смену тренда.

Для решения данной проблемы в рамках предлагаемой модели используется комбинация прогнозов, сделанных на основе базисных периодов различной длины. Следствием этого является необходимость выбора наиболее адекватных базисных периодов для каждой конкретной ситуации. Оптимальным в этом случае представляется сформировать несколько критериев, которые будут объективно отсекают менее перспективные варианты. В этом случае сформированный портфель позволит стабильно обыгрывать рынок, что будет

⁵ Исходные материалы взяты на основе данных, рассчитанных информационным агентством Bloomberg. Данная методика предполагает расчет по прогнозам различных аналитиков консенсус-значения целевой (справедливой) цены на период 12 месяцев, считая от даты расчета (12 Month Forward Target Price). При этом из рассмотрения исключаются прогнозы старше 3 месяцев на момент расчета консенсус-цены.

подтверждением верности подхода к моделированию динамики котировок на основе изменения оценки справедливой стоимости.

Для решения сформулированной в рамках модели задачи строится специальный асимметричный закон распределения логарифмированных изменений величины оценки справедливой стоимости по каждой из методик.

Теоретически эффективный рынок представляет собой марковский процесс первого порядка. При абсолютной эффективности рынка механизмы формирования ожиданий участниками не являются экстраполирующими и вся необходимая информация нам известна из цен. Марковский процесс первого порядка предполагает, что на каждый следующий период в динамике цен воздействует лишь цена предыдущего ему периода. В этом случае распределение доходностей котировок в момент времени t описывается наилучшим образом параметрами нормального распределения.

Обоснование использования при решении задачи асимметричного закона распределения связано с результатами проверки матриц доходностей акций рассматриваемых компаний на автокорреляцию. В процессе проверки было оценено взвешенное по квадратному корню из мощности скользящего массива значение коэффициента автокорреляции скользящих подматриц доходностей, охватывающих рассматриваемый период.

На основании полученного ряда значений были рассчитаны величины математического ожидания, медианы и стандартного отклонения. Для нормально распределенной случайной величины значения данных оценок должны быть неотличимы от нуля (для математического ожидания и медианы) и единицы (для стандартного отклонения). Результаты расчетов показали, что в реальных условиях рыночные котировки акций и их доходности, как и изменения справедливой стоимости не описываются оптимальным образом параметрами гауссовского закона распределения.

Для аэрокосмической отрасли США в среднем характерно отклонение математического ожидания на 0,08, причем для некоторых компаний оно достигает 0,24. Показатель стандартного отклонения в среднем составляет 0,95, при экстремальных значениях на уровне 0,86.

Проведенный тест на автокорреляцию массива данных подтверждает наличие зависимости значений приростов и динамики котировок от значений прошлых периодов⁶.

⁶ Для динамики изменений используемых показателей оценки справедливой стоимости результаты проверки приводят к схожим значениям, также подтверждая, что рассматриваемые ряды данных не могут быть в достаточной степени корректно описаны с помощью единого гауссовского нормального распределения.

Для более адекватного описания процесса формирования прогноза и получения более корректных результатов распределение строится на скользящем базисном периоде в соответствии с методом разделения смесей, широко применяющимся в естественных науках.

Предполагается, что вектор логарифмических изменений (3), является отражением сочетания нескольких неявных функций плотности вероятности. Данные функции входят в исследуемый процесс в определенных пропорциях (с определенными весами), которые в сумме составляют единицу. Одновременно они могут быть рассмотрены как вероятности того, что исследуемый вектор является результатом данного распределения функции плотности вероятности. В связи с данной предпосылкой возникает необходимость разделения смеси распределений и оценки их параметров [5].

Задача разделения смесей распределений часто применяется при работе с эконометрическими регрессионными моделями [6]. При этом наиболее чувствительными к корректности предпосылок являются два момента: нахождение адекватных априорных распределений и оценка их параметров и формирование вектора весов, определяющих влияние каждого из распределений на итоговую смесь. Для решения данной задачи предполагается, что исследуемые функции плотности вероятности, входящие в состав наблюдаемой смеси, являются гомогенными и идентифицируемыми, являющимися схожими по типу описания, но обладают разными параметрами распределения на числовой оси.

Существует достаточно большое число различных вариантов анализа и решения проблемы разделения смесей нормальных распределений и оценки их параметров и структурных весов. В рамках предлагаемой модели используется широко известный метод максимизации функции правдоподобия [7].

В общем виде для нормальных гауссовских распределений функцию правдоподобия можно записать следующим образом:

$$f(w, \mu, \sigma, R) = \sum_{n=1}^t \ln \sum_{j=1}^l \frac{w_j}{\sigma_j * \sqrt{2\pi}} * e^{-\frac{R_n - \mu_j^2}{2\sigma_j^2}}, \text{ б} \quad (4)$$

где $w(w_1, \dots, w_l)$ – вектор l неотрицательных весов локальных распределений, в сумме составляющих единицу;

$\mu(\mu_1, \dots, \mu_l)$ – вектор математических ожиданий локальных распределений;

$\sigma(\sigma_1, \dots, \sigma_l)$ – неотрицательный вектор стандартных отклонений локальных распределений;

R – вектор наблюдаемого процесса;

l – число локальных распределений;

Далее из на основе максимизации полученной функции по соответствующим аргументам определяются параметры и веса нормальных распределения, формирующих исследуемую смесь. На основе полученных в результате проведенных расчетов параметров формируется прогноз изменения оценки справедливой стоимости.

Этапы моделирования прогноза динамики котировок акций на основе изменения оценки стоимости компании

В рамках самого процесса построения прогноза изменения оценки можно выделить несколько основных этапов.

На первом этапе производятся вычисления по получению набора прогнозов возможных изменений оценок справедливой стоимости с учетом асимметричности исследуемых распределений и в соответствии с описанной выше методикой разделения смесей.

Особенностью первого этапа является то, что на этой стадии все вычисления производятся для каждой акции, каждого из рассматриваемых методов оценки стоимости компании и по каждому из возможных базисных периодов. Это, с одной стороны, приводит к необходимости большого числа вычислений⁷, а с другой - позволяет в любой момент времени изменить базу рассматриваемых компаний в случае необходимости⁸. Для каждого из полученных распределений затем оцениваем набор параметров, таких как математическое ожидание и дисперсия.

Таким образом, по итогам первого этапа вычислений мы получаем для каждой из рассматриваемых компаний мы получаем количество прогнозов, равное произведению числа используемых методик на количество рассматриваемых базисных периодов. Далее, необходимо определить наилучший из них для конкретной компании, поскольку для каждой из них действуют свои факторы, такие как: объемы торгов по акции, склонность к спекуляциям, резким или неожиданным движениям, консервативность и другие.

На втором этапе моделирования происходит непосредственно выбор наиболее корректного прогноза для акций каждой из рассматриваемых компаний. Для этого с помощью метода наименьших квадратов, широко используемого в регрессионном анализе, оценивается степень адекватности каждого из прогнозов для значений предыдущего периода.

⁷ Например для 25 компаний, оцениваемых по 5 методикам на 6 базисных периодах требуется рассчитать 750 значений для каждого момента времени t .

⁸ Подобная необходимость может возникнуть, например, в случае совершения сделок слияния или поглощения исследуемых компаний или в случае их делистинга или банкротства.

Сочетание базисного периода и метода оценки, на основе которого был построен наиболее корректный прогноз в предшествующем периоде (прогноз на период времени t) считается наиболее надежным для прогнозирования движения котировки акции компании в следующий период времени $t+1$.

Полученные прогнозы также тестируются на предмет соответствия установленным ограничениям на уровень риска, определяемого степенью волатильности котировок в прошлом. Для этого используется модифицированный критерий Шарпа [8], учитывающий особенности распределения функции плотности вероятности доходности котировок.

Последний этап построения модели представляет собой тестирование в формате построения виртуального ретроспективного портфеля в который выбираются акции компаний, для которые согласно модели прогнозируется наибольший уровень доходности на период $t+1$. Под прогнозным значением доходности понимаются значения математического ожидания прогнозов, отобранные по итогам второго этапа моделирования. Фактически выбирается несколько акций, обещающих принести наибольшую доходность при условии непревышения допустимого уровня риска⁹.

В случае, если предложенная модель является адекватной и эффективной, доходность виртуального портфеля по должна существенно превышать доходность рыночного портфеля, включающего все компании отрасли, торгующиеся на рынке.

Поскольку в данном случае речь идет о компаниях одной отрасли, что автоматически снижает возможность диверсификации портфеля и, соответственно, повышает общий уровень корреляции между исследуемыми компаниями, в модели успешность и эффективность портфеля оценивается только с точки зрения его доходности по отношению к рынку. При этом не учитывается эффективность с точки зрения соотношения доходность/риск для портфеля как единого актива.

В целом схему применения методики можно увидеть на рисунке 1.

⁹ В случае, если прогнозируемая доходность акций всех компаний, отвечающих условию допустимости уровня риска, является отрицательной, портфель на период $t+1$ не формируется. Считается, что виртуальные денежные средства выводятся на текущий банковский счет для избежания потерь от ожидаемого падения котировок.

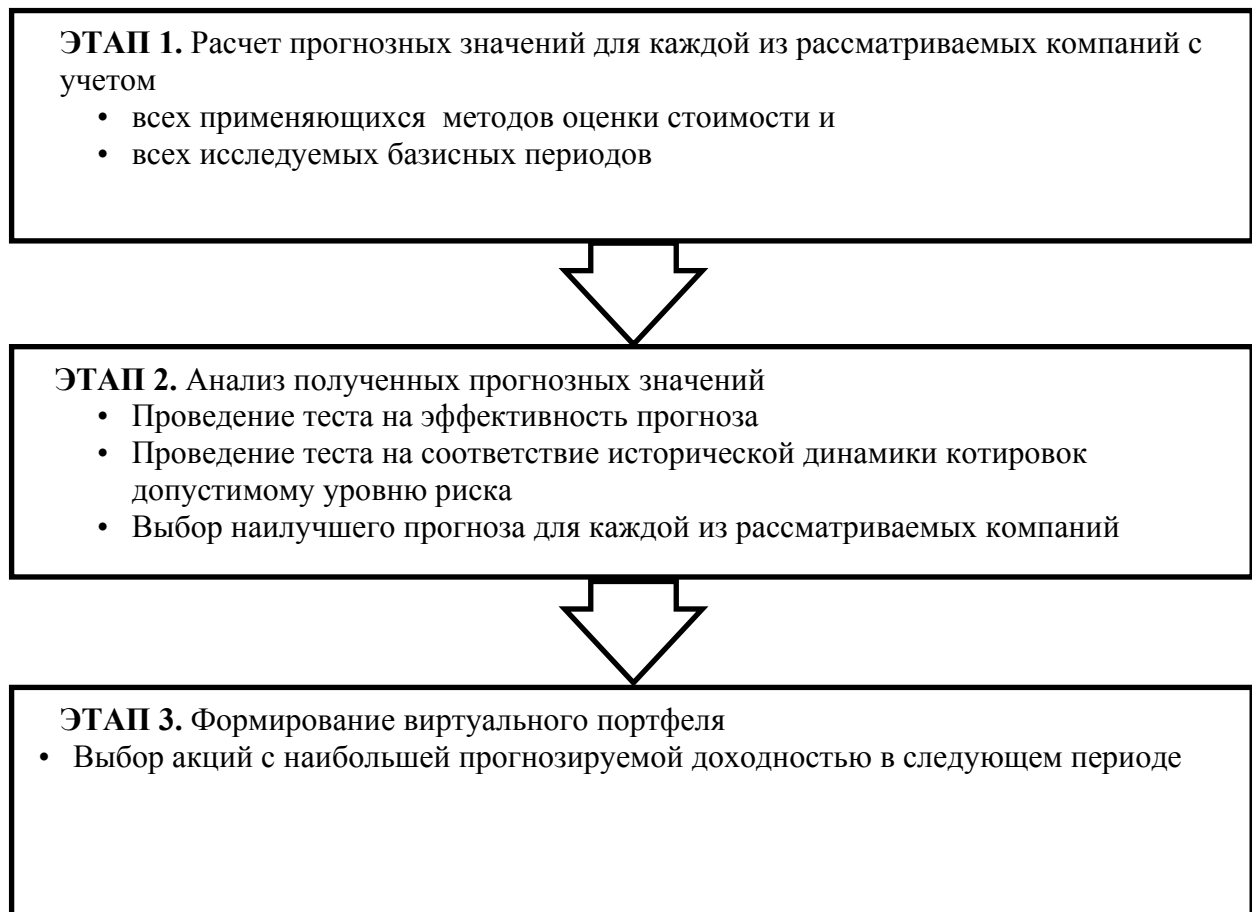


Рисунок 1. Этапы формирования виртуального портфеля на основе прогноза изменения оценки справедливой стоимости компании

Результаты эмпирического применения методики построения прогноза динамики котировок акций на основе изменения их справедливой стоимости

Тестирование предложенной модели производилось на базе акций 25 крупнейших компаний аэрокосмической отрасли США, торгующихся на Нью-Йоркской фондовой бирже (NYSE). Портфель формировался из двух акций таким образом, чтобы удовлетворять всем перечисленным выше критериям. Горизонт инвестирования составлял один календарный месяц, при этом величина рассматриваемых базисных периодов составляла 4, 5, 6, 9, 12 и 13 месяцев.

Таким образом, на первом этапе рассчитывалось всего $25 \cdot 6 \cdot 5 = 750$ распределений доходности для каждого момента времени. При этом эксперимент охватывает период с марта 2003 года по декабрь 2011 года¹⁰. Это позволило изучить одновременно периоды с принципиально различными характеристиками колебаний рыночных котировок: спокойный

¹⁰ С учетом данных, включенных в базисный период, но не отраженных на графике.

растущий рынок, кризисное падение, восстановление рынка и экономики и возможное начало второй волны кризиса.

Для упрощения расчетов в рамках тестирования не учитывались транзакционные издержки на переформирование портфеля в каждом периоде. Это означает, что также не учитывался возможный спред между ценами покупки и продажи. В то же время, поскольку база компаний состоит из высоколиквидных акций компаний обращающихся на Нью-Йоркской фондовой бирже, то величину спреда можно считать несущественной с учетом достаточно продолжительного горизонта инвестирования. В качестве рыночного индекса рассматривался отраслевой индекс Aerospace&Defence, рассчитываемый Standard&Poor's¹¹. Кроме того, для улучшения качества сравнения рыночный индекс также рассматривался как ежемесячно переформируемый для поддержания нужных пропорций портфель.

Приведенные выше факторы применимы не только для месячного горизонта инвестирования. Однако, в случае рассмотрения другого временного интервала, необходимо (в случае его сокращения) более внимательно исследовать влияние транзакционных издержек и их соотношение с доходностью от производимых операций. Особенно значимыми они могут оказаться в случае проведения ежедневных (или даже более частых) операций с портфелем.

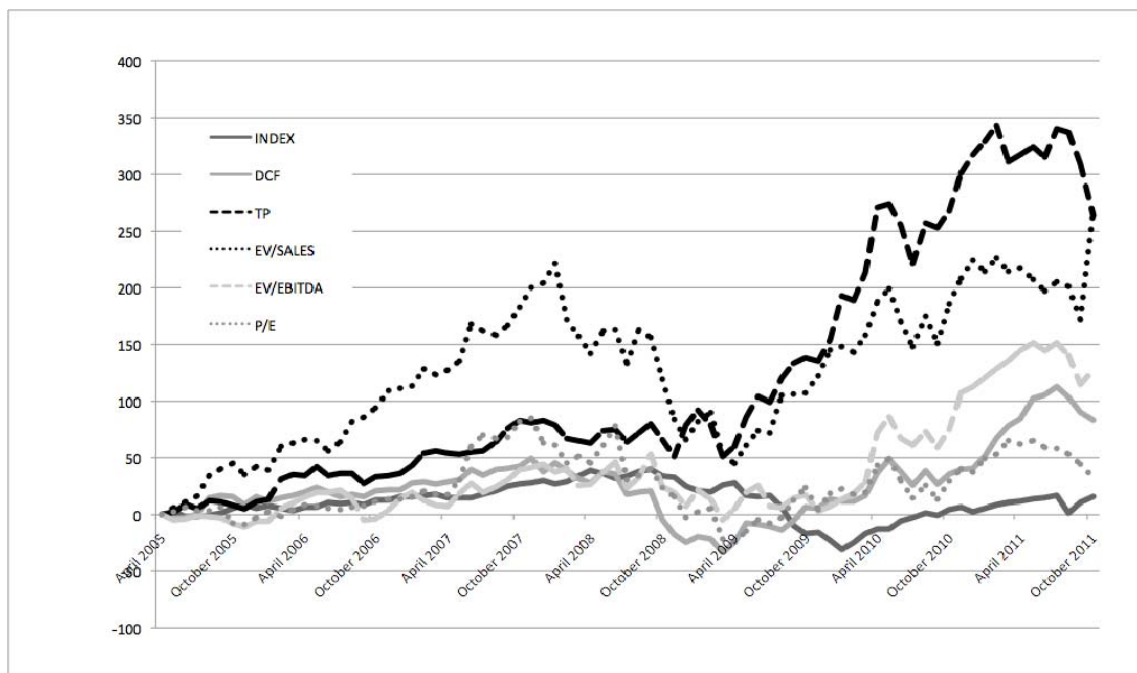


Рисунок 2. Кумулятивная доходность виртуального портфеля в %, рассчитанная на основе каждого из рассматриваемых методов оценки стоимости компании по отдельности (с учетом оптимизации длины базисного периода)¹²

¹¹ S&P Aerospace & Defense Select Industry Index

¹² INDEX - S&P Aerospace & Defense Select Industry Index;

Как уже было сказано выше, в рамках рассматриваемого периода можно выделить промежутки с различными фундаментальными характеристиками рынка. На рисунке 2 можно видеть, что условно просматриваются периоды спокойного растущего рынка (2005 - середина 2008 года), кризисного падения (середина 2008 - начало 2010 года), восстановления рынка (начало 2010 - середина 2011 года) и возможное начало второй волны кризиса (август-сентябрь 2011 года). Для каждого из названных периодов характерен свой наиболее оптимальный метод формирования прогноза динамики изменения котировок рассматриваемых компаний. Наиболее наглядными в данном случае являются виртуальные портфели, сформированные на основе оценки стоимости компании с помощью мультипликатора EV/SALES и с помощью консенсусного прогноза целевой цены (TP). Первый из рассматриваемых подходов демонстрирует уверенный рост накопленной доходности портфеля в условиях спокойного растущего рынка, но теряет свои позиции в преддверии кризиса. Второй же, напротив, в условиях спокойного рынка с повышательным трендом имеет динамику схожую с динамикой индекса, но оказывается значительно эффективнее в условиях нестабильной рыночной ситуации, наблюдаемой в последние годы. Таким образом, можно предположить, что корректное объединение различных методов оценки позволит достичь наиболее высоких результатов, в меньшей степени зависящих от текущей рыночной ситуации.

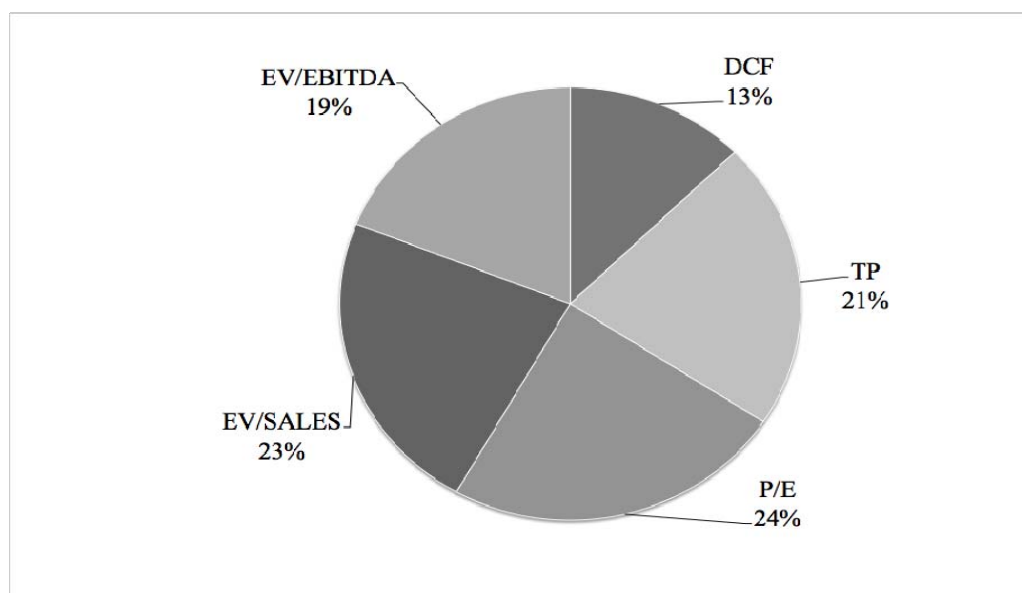


Рисунок 3. Эффективность различных методов оценки стоимости компании для целей построения прогноза¹³

DCF, TP, EV/SALES, EV/EBITDA, P/E - виртуальные портфели, сформированные на основе прогноза, полученного с помощью соответствующих методов оценки стоимости компании.

¹³ условные обозначения см. выше

На рисунке 3 можно видеть потенциальную долю наиболее точных прогнозов, которые можно получить с помощью рассматриваемых методов оценки стоимости компании с учетом всего исследуемого периода. Поскольку доля каждого из выделенных секторов является значимой, то каждый из них, в случае его корректного комбинирования с другими методами оценки стоимости компании, позволяет повысить степень стабильности полученного результата, в данном случае оцениваемого в виде кумулятивной доходности виртуального портфеля.

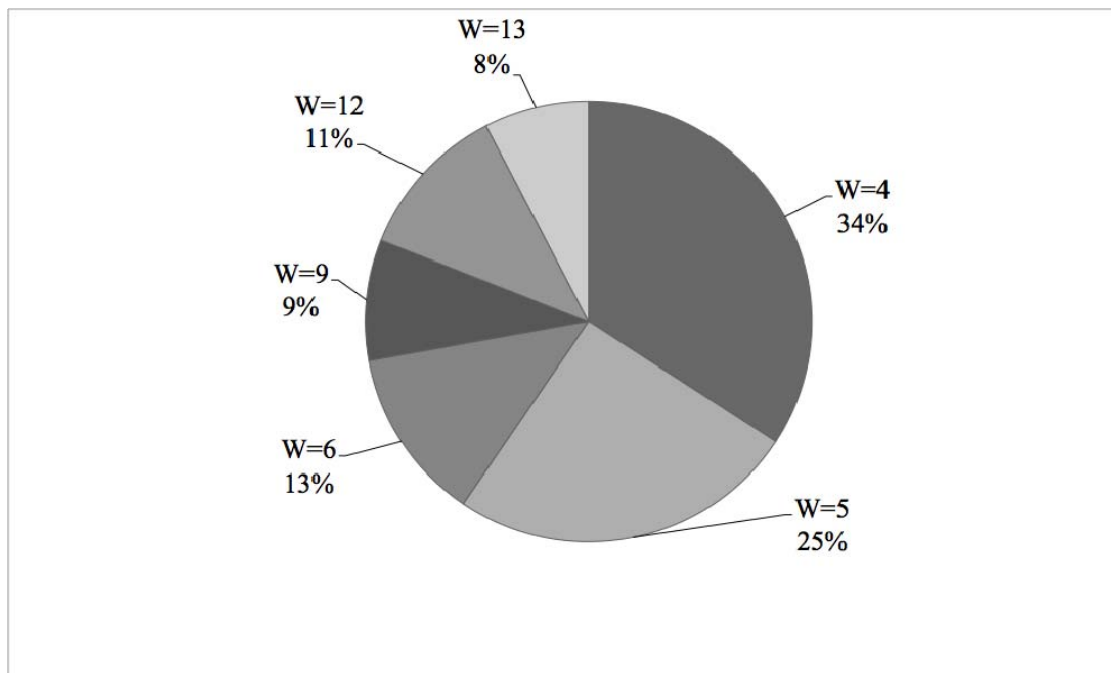


Рисунок 4. Структура оптимизации длины скользящего базисного периода (W - длина базисного вектора в месяцах)

Аналогично синергии, получаемой от использования различных методов оценки как базы для построения прогноза, возникает стабилизирующий эффект от использования меняющейся длины базисного периода. Эффективность каждого из используемых периодов показана на рисунке 4. Можно увидеть, что чаще всего наилучший прогноз получается при использовании более коротких базисных периодов (на долю W=4 и W=5 приходится суммарно около 59% наиболее эффективных прогнозов). Причиной этого является то, что в этом случае виртуальный портфель быстрее реагирует на изменения текущей ситуации. Это повышает гибкость в условиях нестабильного рынка, кризисной ситуации или в случае смены тренда. Однако, короткие базисные периоды нередко оказываются подверженными излишней волатильности и в связи с этим демонстрируют чрезмерную реакцию на всплески и точечные изменения ситуации в ущерб учету долгосрочных рыночных трендов. Поэтому

сочетание смеси базисных периодов и оценка их на адекватность рыночной ситуации позволяет существенно улучшить результаты построенного прогноза.

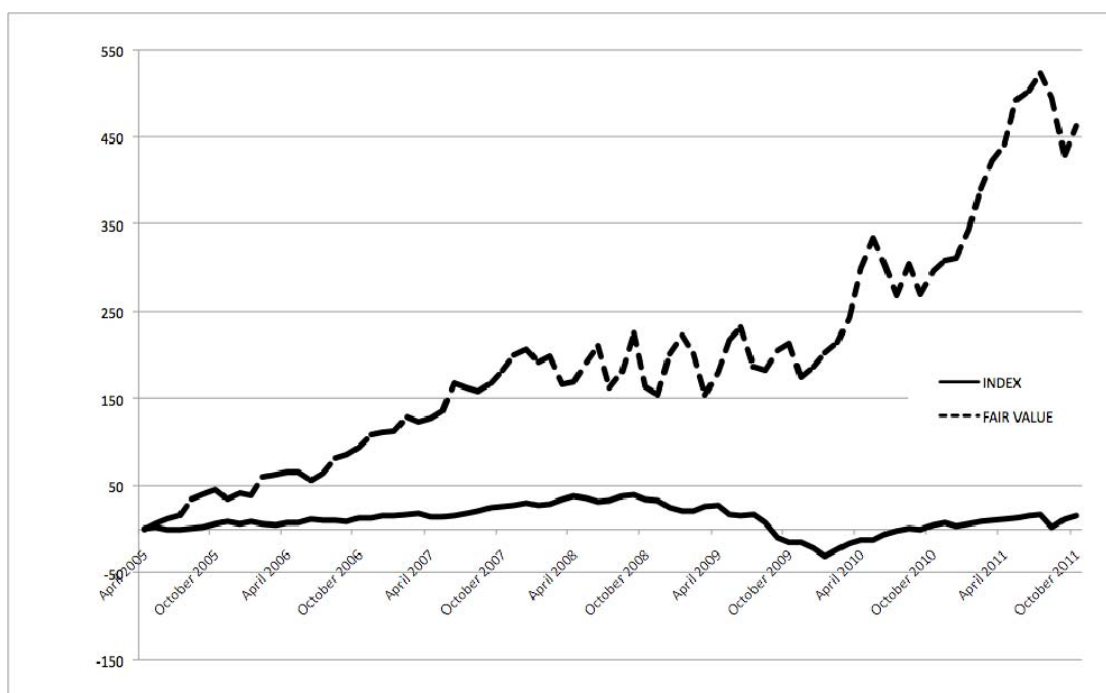


Рисунок 5. Кумулятивная доходность виртуального портфеля в %, рассчитанная с учетом синергетического эффекта от оптимизации по длине базисного периода и метода оценки стоимости компании¹⁴

На рисунке 5 показаны результаты применения предложенной методики. Накопленная доходность виртуального портфеля, полученного в результате синергии различных методик оценки стоимости компании и различных базисных периодов, наглядно демонстрирует эффективность подобного подхода. По итогам рассматриваемого периода кумулятивная доходность этого портфеля составила 464%, при том, что максимум составил более 500% (июль 2011 года). При этом кумулятивная доходность любой из рассматриваемых методик оценки стоимости компании по отдельности не превышала 260% за весь период, а доходность индекса составила 24%.

При исследовании полученных результатов можно также выделить ряд особенностей, характерных непосредственно для аэрокосмической отрасли. В частности, для нее характерна более высокая чем в целом по рынку эффективность прогноза на основе динамики мультипликаторов EV/SALES, EV/EBITDA. Одновременно мультипликатор P/E напротив обычно позволяет достичь более высоких результатов, чем в рассмотренном случае. Данное распределение является косвенным подтверждением зависимости динамики

¹⁴ INDEX - S&P Aerospace & Defense Select Industry Index; FAIR VALUE - виртуальный портфель, сформированный с учетом различных методов оценки стоимости компании в соответствии с предложенной моделью.

компаний отрасли и их котировок в наибольшей степени от непосредственных фундаментальных показателей компаний, а не от внешних факторов воздействия или непосредственно от исторической динамики их котировок. Эффективность прочих методик в большей степени зависит не от отрасли, а от текущей рыночной ситуации.

В целом по итогам проведенного исследования можно сформулировать следующие выводы. Во-первых, для компаний аэрокосмической отрасли действительно характерна зависимость изменения динамики котировок от динамики их фундаментальных показателей. Это позволяет эффективно прогнозировать изменения рыночной ситуации на основе оценки справедливой стоимости и ее колебаний. Рассматриваемая в исследовании модель формирования прогноза позволяет с достаточной степенью достоверности учитывать различные факторы, а также позволяет внесение модификаций с учетом различных предпочтений и предпосылок.

Библиографический список

1. Дамодаран А. «Инвестиционная оценка. Инструменты и техника оценки любых активов.» 5-е издание. Пер с англ. М. 2008. 1340с.
2. Мировой стандарт классификации отраслей промышленности (GICS). <http://www.standardandpoors.com/indices/gics/en/us> от 30.06.2010
3. Global Aerospace&Defence. Industry profile. Reference Code: 0199-1002. November 2011. Datamonitor
4. Aerospace&Defence in the United States. Industry profile. Reference Code: 0072-1002. November 2011. Datamonitor
5. Fryer J. G., Robertson C A.: A comparison of some methods for estimating mixed normal distributions. *Biometrika*, 1972, 59, № 3, 639-648
6. James L.F., Priebe C. E., Marchette D. J.: Consistent estimation of mixture complexity. *The Annual of Statistics*. Vol. 29, №5. 2001, 1281-1295
7. Dick N. P., Bowden D. C: Maximum likelihood estimation for mixtures of two normal distributions. *Biometrics*, 1973, 29, № 4, 781-790
8. Sharp W.F. Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk. *Journal of Finance*, 19 (3), 1964, pp. 425- 442.

Сведения об авторе

Тузикова Екатерина Сергеевна, преподаватель Высшей школы экономики
(национального исследовательского университета), тел.: +7 926 347 16 13, email:
etuzikova@gmail.com