

УДК 330.322

Сергей Сергеевич Акимов, старший преподаватель кафедры управления и информатики в технических системах, ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет»
e-mail: sergey_akimov_work@mail.ru

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЦЕН АКЦИЙ ПРИ ПОМОЩИ ИДЕНТИФИКАЦИИ ЗАКОНА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ

***Актуальность** исследуемой проблемы обусловлена быстрым ростом фондового рынка России, увеличением количества инвесторов, инвестиционного капитала и усложнением методов прогнозирования инвестиционной привлекательности ценных бумаг.*

***Цель** исследования – усовершенствовать методы прогнозирования цен акций, используя процесс идентификации закона распределения.*

В работе использован мультипликатор $EV/EBITDA$, дающий «справедливую» оценку стоимости акций и его реальной цены на рынке, а также ценовая разность, под которой понимается абсолютный разрыв между реальной и «справедливой ценой»; идентификация закона распределения ценовой разности позволяет сделать предположение о дальнейшем изменении цен на акции, то есть дает качественный сигнал об изменении цены в будущем относительно текущего состояния.

В результате получены ценовые разности и идентифицированы законы их распределения для трех эмитентов; анализ цен акций этих эмитентов в последующем позволил подтвердить предположение, что различия в законах распределения находят свое отражение в последующем изменении цены акций, что дает принципиальную возможность использования данного метода для прогноза цен акций.

Материалы статьи могут быть полезны для инвесторов, трейдеров и других участников фондового рынка, а также исследователям в области инвестиций.

***Ключевые слова:** фондовый рынок, прогнозирование, ценовые разности, идентификация закона распределения.*

В современном мире, благодаря развитию интернет-технологий и всеобщей глобализации особое значение приобретает инвестирование в ценные бумаги [7, с. 40].

Рынок ценных бумаг является своеобразным индикатором развития государства, его экономической и социальной политики. Помимо этого, рынок выполняет большое количество разнообразных функций, в числе которых необходимо указать перераспределение денежных ресурсов, и, как следствие концентрацию инвестиционного капитала на важнейших направлениях деятельности страны, обеспечение регулирования финансовых процессов, стимулирование производства и т.д.

Фондовый рынок, также является достаточно привлекательным и для миноритарных акционеров – частных инвесторов с небольшим капиталом, поскольку на фондовом рынке имеется потенциальная возможность использования даже незначительного капитала, легкой смены отрасли инвестирования, быстрого реагирования на какие-либо негативные рыночные ситуации [2, с. 124].

Исследование российского рынка акций актуально по целому ряду причин. К таким причинам можно отнести ускоренный рост интернет-технологий, технических средств связи и программного обеспечения, который позволяет обеспечивать доступ к фондовому рынку самых широкой массы населения. Более того, в настоящий момент в России сформирована тенденция к максимально возможному привлечению розничных инвесторов как в го-

сударственную экономику, так и в частный бизнес. Также, заметный рост экономической грамотности оказывает существенное влияние на рост потребности в инвестировании относительно небольших средств в разнообразные экономические сферы.

Среди отечественных ученых, посвятивших свои работы вопросам анализа и оценки инвестиций можно выделить А.Е. Абрамова, А.Д. Радыгина, М.И. Чернову. В своей работе [1] они проанализировали влияние удлинения временного горизонта инвестиций на принципы построения всей инвестиционной стратегии, а также на некоторые преимущества основных классов активов. В их работе сделан вывод о том, что эффективности традиционного, долгосрочного вложения не всегда высока, и что при увеличении временного интервала растут и риски, которые необходимо нивелировать посредством диверсификации капитала.

Достаточно актуальным является труд Е.Б. Мицека, С.А. Мицека [6], в котором разработана модель оптимального уровня инвестиций, и проведено их экономическое оценивание. В работе выявлено, что от величины предельного дохода от капитала в значительной степени зависит объем инвестиций, а от объема экспортных цен зависит предельный доход.

Я.В. Бологов в своей работе [3], основное внимание переносит на учет совокупных взаимосвязей между компонентами кредитного портфеля. Используя копула-функции, сглаживание параметрическим и непараметрическим методом, автор разрабатывает модель расчета кредитного риска,

применяемую впоследствии в банковском секторе.

Копула-функции также используются в работе А.И. Травкина [8]. При помощи них исследователь ставит и решает задачу выбора и оценивания совместного распределения доходностей инвестирования. В работе отражено, что оценка стоимостной меры риска (VaR) на основе копула-функций не уступает альтернативным, применяемым более широко.

Среди зарубежных ученых, занимавшихся данной проблемой необходимо выделить К. Holden, D.A. Peel, J.L. Thompson [10], которые создали обширный труд по методам, используемым при прогнозировании будущего состояния экономики. Всесторонний охват методов и приложений в области инвестирования делает их труд уникальным в своем роде.

Кроме того, заслуживает внимание работа Maurice D. Levi [11] в котором произведена успешная интеграция как микро, так и макро аспектов финансов на международном уровне. Автор делает упор на управленческие проблемы, возникающие в связи с финансовыми отношениями, и приводит ряд важнейших замечаний по инвестированию в целом.

Таким образом, проведенный анализ научных публикаций по теме исследования показывает актуальность научных исследований в области инвестирования. Вместе с тем необходимо отметить, что имеется серьезная потребность в проведении дальнейших исследований ввиду сложности и динамичности процесса инвестирования в целом.

Основной проблемой инвесторов при вложении капитала в любой финансовый инструмент является прогнозирование. Ошибка в прогнозе приводит к потере средств и, зачастую, к банкротству инвесторов. Потому проблемой прогноза, расчета волатильности акций, анализ рисков и управление капиталом занимается очень большое количество отечественных и зарубежных исследователей.

Цель данной работы – усовершенствовать методы прогнозирования цен акций, используя процесс идентификации закона распределения.

Для проведения исследования необходимо описать используемый в работе инструментарий.

В настоящее время широко используется показатель «справедливой» цены акций. Причем в среде инвесторов не существует единого мнения о методе оценки подобной «справедливой» цены. Тем не менее, среди основных мультипликаторов, получивших широкое распространение на фондовом рынке, наибольшее предпочтение отдается показателям стоимости компании (Enterprise value, EV) и доналоговой прибыли (Earnings before interest, taxes, depreciation and amortization, EBITDA).

Показатель EV отображает стоимость компании с включением в нее всех источников финансовых потоков, включающая в себя не только сумму рыночной капитализации, но и ее долги.

Показатель EBITDA является аналитическим показателем, равным объему прибыли предприятия до вычета из нее расходов по выплате процентов, начисленной амортизации и налогов.

На базе вышеприведенных показателей рассчитывается коэффициент «справедливой» цены, как отношение EV к EBITDA. В настоящее время существуют оценки данного показателя для различных отраслей и компаний. Так, например, для банковской отрасли $K_{FP} = 6$, для ритейла $K_{FP} = 4$, для отраслей промышленности $K_{FP} = 3$ и т.д. [10]. Поскольку показатель цены акций входит в EV, и находится в числителе дроби, то достаточно просто выполнять оценку компании. Так, например, если некий банк имеет показатель $K_{FP} = 3$, это означает, что его акции недооценены в два раза.

Однако, при всей кажущейся простоте оценки «справедливой» цены, в данной модели существует серьезный недостаток. Цена акций, равно как и другие показатели, входящие в итоговую оценку является динамичной. Это означает, что основные параметры оценивания могут изменяться, притом, весьма существенно. Более того, отчетность компании, публикуемая для широкого доступа, является ретроспективной, и отражает лишь статичные показатели, без учета каких-либо тенденций. Проводить же трендовый анализ для подобного коэффициента бессмысленно, поскольку сильное изменение даже одного показателя, входящего в состав коэффициента, способно спровоцировать смену тренда.

Решением данной проблемы может стать анализ закона распределения ценовой разности, под которой мы будем понимать абсолютный разрыв между реальной и «справедливой ценой». Она определяется по формуле:

$$PD = P_F - P_r, \quad (1)$$

$$P_F = \frac{K_{FRT}}{K_{FREM}} P_r, \quad (2)$$

где P_F – «справедливая цена» акций;

P_r – реальная цена акций;

K_{FRT} – теоретический коэффициент «справедливой цены», согласно международным оценкам;

K_{FREM} – рассчитанный эмпирически коэффициент «справедливой цены».

Идея использования закона распределения в данном случае базируется на следующих предположениях:

- цена акций, как «справедливая», так и реальная, являются случайными величинами, а разность случайных величин также является случайной величиной;

- из определения нормального закона распределения очевидно, что совокупность случайных величин, подчиняющихся данному закону распределения подвержена влиянию большой совокупности отдельных малозначимых факторов, откуда очевид-

но, что факторы, оказывающие значительное влияние в данном случае будут отсутствовать;

– появление значимых факторов, могущих оказать заметное влияние на изменение ценовой разности (и, соответственно, на одну из цен или на обе цены), приведет к изменению закона распределения.

Вопросы идентификации закона распределения достаточно часто поднимались в других работах, будем использовать методику, предложенную в ранее опубликованной нами работе [9].

По результатам оценки можно будет сделать вывод о том, привлекательна ли цена акций конкретной компании, или же имеются опасения, касательно ее снижения.

Апробируем предложенный метод на реальных примерах. В качестве примеров возьмем акции следующих компаний: ПАО «ТГК-1»; ПАО «ГМК Норильский никель»; ПАО «Мечел».

Для эксперимента возьмем показатель «справедливой» и реальной цены за два периода: 2010–2015 годы (поквартально), на котором проведем эксперимент и сделаем предположения о целесообразности инвестирования в акции данных компаний и 2016–2017 годы (поквартально), для подтверждения или опровержения работоспособности методики.

Данные о цене акций, EV, EBITDA получены из открытых источников информации [5].

Согласно общепринятым представлениям, все три компании принадлежат к различным отраслям промышленности (обеспечение электрической энергией, горнодобывающая и металлургическая компании), потому $K_{\text{ФРТ}} = 3$. В таблицу 1 занесем данные о необходимых показателях, укажем, также, коэффициенты корреляции «справедливой» и реальной цены.

Таблица 1. Данные о реальной и «справедливой» цене акций выбранных эмитентов, руб.

Период		ПАО «ТГК-1»			ПАО «ГМК Норильский никель»			ПАО «Мечел»		
		P_r	P_F	PD	P_r	P_F	PD	P_r	P_F	PD
2010	1 кв.	0,012	0,088	0,076	4520	5878,8	1358,8	530	138	392
	2 кв.	0,016	0,016	0	5440	6198,3	758,3	788	738	50
	3 кв.	0,017	0,011	-0,006	4870	8434,8	3564,8	645	901	-256
	4 кв.	0,02	0,009	-0,011	5950	4600,8	-1349,2	738	1070	-332
2011	1 кв.	0,022	0,052	0,03	6010	5878,8	-131,2	919	234	685
	2 кв.	0,019	0,015	-0,004	7500	8434,8	934,8	834	955	-121
	3 кв.	0,015	0,019	0,004	7050	5942,7	-1107,3	687	770	-83
	4 кв.	0,011	0,023	0,012	6350	7668	1318	357	368	-11
2012	1 кв.	0,012	0,015	0,003	5400	6262,2	862,2	299	381	-82
	2 кв.	0,011	0,007	-0,004	5550	5367,6	-182,4	264	296	-32
	3 кв.	0,009	0,025	0,016	5150	5559,3	409,3	196	237	-41
	4 кв.	0,007	0,01	0,003	4900	6262,2	1362,2	208	243	-35
2013	1 кв.	0,006	0,013	0,007	5320	6453,9	1133,9	203	208	-5
	2 кв.	0,007	0,003	-0,004	5290	8434,8	3144,8	133	237	-104
	3 кв.	0,007	0,013	0,006	4690	6198,3	1508,3	100	100	0
	4 кв.	0,008	0,012	0,004	4720	5559,3	839,3	103	74	29
2014	1 кв.	0,007	0,007	0	5350	7348,5	1998,5	65	65	0
	2 кв.	0,005	0,005	0	6020	10160,1	4140,1	47	45	2
	3 кв.	0,005	0,006	0,001	6900	5175,9	-1724,1	50	50	0
	4 кв.	0,005	0,015	0,01	7600	5814,9	-1785,1	19	24	-5
2015	1 кв.	0,004	0,31	0,306	10000	8179,2	-1820,8	32	24	8
	2 кв.	0,005	0,019	0,014	9910	5623,2	-4286,8	62	53	9
	3 кв.	0,004	0,041	0,037	9420	5367,6	-4052,4	60	561	-501
	4 кв.	0,005	0,036	0,031	9450	6581,7	-2868,3	65	204	-139
г		-0,169			0,002			0,755		

Таким образом, можно отметить, что коэффициенты корреляции цен абсолютно различаются, что не дает возможности построения, например, регрессионных моделей. Потому исследование дина-

мики цен привычными статистическими методами затруднительно.

Определим законы распределения для ценовой разности в каждом из случаев (таблица 2).

Таблица 2. Определение законов распределения ценовой разности выбранных эмитентов

Эмитент	Асимметрия	Экссесс	Тяжесть «хвоста»	Закон распределения
ПАО «ТГК-1»	Сильная	Сильный	Тяжелый	Коши
ПАО «ГМК Норильский никель»	Нет	Нормальный	Легкий	Нормальный
ПАО «Мечел»	Нет	Заметный	Тяжелый	Логистический

По результатам проведенной идентификации можно прийти к выводу, что наиболее подвержено влиянию неявных значимых факторов ПАО «ТГК-1», поскольку ценовая разность подчиняется распределению Коши. Это может означать, что в ближайшее время реальная цена акций изменится.

Ценовая разность ПАО «ГМК Норильский никель» подчиняется нормальному закону распределения, что свидетельствует о достаточно низкой вероятности изменения реальной цены на акции этого эмитента.

Ценовая разность ПАО «Мечел» подчиняется логистическому закону распределения, вероятность изменения цены выше, чем в случае нормального распределения разности.

Далее для проверки возьмем второй период, 2016–2017 годы, и сравним высказанные предположения с реальным состоянием дел. Реальные цены за период сведем в таблицу 3.

Таблица 3. Данные о цене акций выбранных эмитентов за 2016–2017 годы, руб.

Период		Р		
		ПАО «ТГК-1»	ПАО «ГМК Норильский никель»	ПАО «Мечел»
2016	1 кв.	0,004	8990	60
	2 кв.	0,005	8990	63
	3 кв.	0,005	8900	52
	4 кв.	0,008	9910	108
2017	1 кв.	0,015	9680	178
	2 кв.	0,014	8730	126
	3 кв.	0,018	8450	132
	4 кв.	0,019	8560	148
Среднее значение		0,011	9026,3	108,4

Таким образом, средняя цена ПАО «ТГК-1» составила 0,011 руб., что в 2,2 раза выше цены 4 квартала 2015 года.

Средняя цена ПАО «ГМК Норильский никель» составила 90263 руб., что в 1,05 раза ниже цены 4 квартала 2015 года.

Средняя цена ПАО «Мечел» составила 108,4 руб., что в 1,67 раза выше цены 4 квартала 2015 года.

Таким образом, гипотеза о том, что закон распределения помогает в прогнозе изменения цены

подтвердилась. Однако стоит отметить, что данная методика показывает направление изменения цены, ничего не говоря о величине этого изменения, т. е. исследователь получает качественный сигнал об изменении в будущем относительно текущего состояния.

По данному исследованию можно сделать следующие основные выводы:

– существующие методики прогнозирования изменения цен акций различных эмитентов несовершенны и нуждаются в постоянном усовершенствовании;

– методика оценки изменения реальной цены акции на основании «справедливой» цены также несовершенна, что доказывается рассчитанными коэффициентами корреляции;

– улучшением данной методики может выступать идентификация закона распределения ценовой разности «справедливой» и реальной цены с целью попытки спрогнозировать дальнейшие изменения последней;

– анализ приведенных примеров показал, что различие в законах распределения находят свое отражение в последующем изменении цены акций, что дает принципиальную возможность использо-

вания данного метода для прогноза цен акций.

Дальнейшими направлениями данного исследования в теоретическом аспекте может служить соотношение вида закона распределения с динамикой цен. По данным исследования можно выдвинуть предварительную гипотезу о том, что скорость изменения цены зависит от тяжести «хвоста» распределения. Однако эта гипотеза нуждается в проверке.

В практическом плане представляется логичным сделать попытку более точного расчета изменения реальной цены, на основе параметров выявленных распределений, с целью дальнейшей оценки риска вложений средств в конкретные ценные бумаги.

Литература

1. Абрамов, А.Е. Долгосрочные портфельные инвестиции: новый взгляд на доходность и риски / А.Е. Абрамов, А.Д. Радыгин, М.И. Чернова // Вопросы экономики. – 2015. – № 10. – С. 54-77.
2. Акимов, С.С. Моделирование структуры ценных бумаг в портфеле инвестора / С.С. Акимов // Научное обозрение. – 2017. – № 2. – С. 122-126.
3. Бологов, Я.В. Оценка риска кредитного портфеля с использованием копула-функции / Я.В. Бологов // Прикладная эконометрика. – 2013. – № 1 (29). – С. 45-66.
4. Бутузов, В.В. Риск-анализ в интервале времени: некоторые приложения / В.В. Бутузов, Л.Г. Попова // Информация и безопасность. – 2013. – Т. 16. – № 1. – С. 137-138.
5. Компании и рынки [Электронный ресурс] / Финам. – Режим доступа: <http://www.finam.ru/analysis/quotes/?0=&t=5563165/> – (дата обращения 05.10.2018).
6. Мицек, Е.Б. Оптимизационная задача и эконометрические оценки инвестиций из прибыли в российской экономике / Е. Б. Мицек, С.А. Мицек // Прикладная эконометрика. – 2010. – № 2 (18). – С. 20-31.
7. Рамазанов, А.В. Методологические аспекты сущности и развития финансового рынка / А.В. Рамазанов // Научная мысль. – 2014. – № 2. – С. 39-44.
8. Травкин, А.И. Конструкции из парных копул в задаче формирования портфеля акций / А.И. Травкин // Прикладная эконометрика. – 2013. – № 4. – С. 110-133.
9. Шепель, В.Н. Использование оценки Хилла для различения законов распределения вероятности / В.Н. Шепель, С.С. Акимов // Вестник Оренбургского Государственного университета. – 2014. – № 1 (162). – С. 75-78.
10. Holden, K., Peel, D.A., Thompson, J.L. Economic forecasting: an introduction. – Cambridge; N.Y.: Cambridge Univ. Press, 1990. – 144 p.
11. Levi Maurice, D. International Finance. Part 7. – UK: Taylor & Francis, 2010. – pp. 145-166.