

И.С. Гайсенюк, Д.В. Закревская

(студенты)

*Сибирско-американский факультет менеджмента Байкальской
международной бизнес-школы Иркутского государственного университета*

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПРОГНОЗОВ

Глобальный фондовый рынок достаточно нестабилен, что вызывает сложности при прогнозировании стоимости активов (ценных бумаг) в рамках какого-либо временного горизонта. Различные инвестиционные компании предоставляют своим клиентам собственные оценки справедливой стоимости акций и/или облигаций. В тоже время, результаты прогнозов на одну и ту же ценную бумагу могут варьироваться между инвестиционными аналитиками. В этой связи возникает потребность в определении качества прогнозов различных инвестиционно-аналитических агентств.

Целью данного исследования является создание регрессионного уравнения, основанного на анализе расчетов аналитиками справедливой цены акций и/или облигаций основных российских публичных компаний. Членами этого регрессионного уравнения будут являться прогнозы конкретных инвестиционных компаний. Согласно гипотезе авторов, необходимо критически оценить, насколько рационально использовать подобное уравнение для формирования «взвешенной» стоимости акции/облигации при формировании собственной инвестиционной стратегии.

Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие задачи:

1. Выбор компаний для тестирования гипотезы;
2. Выбор инвестиционных компаний и групп, предоставляющих аналитические материалы в открытом доступе;
3. Сбор прогнозов стоимости акций/облигаций с заданной временной динамикой;
4. Составление линейного и мульти регрессионного уравнений по имеющимся данным;
5. Анализ полученных уравнений регрессий с помощью регрессионных коэффициентов;

6. Сопоставление полученного прогнозного значения акции по собранным данным с фактическим значением цены акции, не включенным в регрессию;

7. Выбор наилучшего уравнения регрессии для каждой акции;

8. Подтверждение, либо опровержение гипотезы

В ходе исследования для оценки правдивости прогнозов были выбраны обыкновенные акции компаний Газпром, ЛУКОЙЛ, Сбербанк, ВТБ, Уралкалий, Распадская, Разгуляй и Камаз. Выбор этих компаний обусловлен наличием в свободном доступе прогнозов стоимости акций этих компаний у большого количества инвестиционных аналитиков.

Инвестиционными аналитиками, выбранными для тестирования гипотезы и предоставляющими свои прогнозы в открытом доступе, являются профильные подразделения Банка Москвы, Альфа-банка, Петрокоммерц банка и Собинбанка а также инвестиционные компании RMG и Совлинк.

В рамках тестирования гипотезы были собраны прогнозы данных аналитиков по выбранным акциям в ежемесячном формате. Данные прогнозов были сопоставлены с фактическими средневзвешенными ценами акций за исследуемый период с 01.01.2008 по 31.12.2010.

Далее был проведен регрессионный анализ, из которого были взяты и проанализированы шесть наиболее важных регрессионных коэффициентов: коэффициент корреляции, коэффициент детерминации (R^2), нормированный коэффициент детерминации, стандартная ошибка, значимость F и t-статистика. Характеристика каждого коэффициента приведена ниже:

1. Коэффициент корреляции (множественный R) выявляет линейную зависимость между двумя переменными и измеряется в пределах от -1 до +1: чем ближе корреляция приближается к +1, тем сильнее положительная взаимосвязь между зависимой и независимой переменной и наоборот. Нулевая корреляция означает отсутствие линейной зависимости между переменными.

2. Коэффициент детерминации (R-квадрат) показывает, в скольких случаях изменчивость Y (то есть фактическое значение цены акции) можно объяснить с помощью прогнозного значения стоимости акции X. Чем больше коэффициент объясненной вариации, тем более достоверным является уравнение регрессии.

3. Нормированный R-квадрат (скорректированный коэффициент детерминации) означает, какое влияние корректировка R-квадрата оказала на величину коэффициента детерминации. Недостатком R-квадрата является то, что он увеличивается при добавлении новых объясняющих переменных (хотя это и не обязательно означает улучшение качества регрессионной модели), в то время как нормированный R-квадрат может уменьшаться при введении в модель новых объясняющих переменных, не оказывающих существенное влияние на зависимую переменную. Если нормированный R-квадрат ненамного отличается от коэффициента детерминации, можно сделать вывод о хорошем качестве модели.

4. Стандартная ошибка - мера разброса зависимой переменной вокруг линии регрессии. Чем меньше ошибка, тем лучше качество прогноза.

5. F и значимость F проверяют, соответствует ли построенная модель (уравнение регрессии) экспериментальным данным и достаточно ли включенной в уравнение независимой переменной. Если значимость F меньше 0,01, это означает, что полученный результат является высоко значимым. Если значимость F от 0,01 до 0,05 – результат значим. Если коэффициент больше 0,05, результат значимым не является.

6. С помощью t-статистики проверяется статистическая значимость параметров уравнения регрессии (то есть насколько существенно независимая переменная влияет на зависимую). Если p-значение для независимой переменной меньше 0,01, то она является высоко значимой для Y. Если p-значение от 0,01 до 0,05 – результат значим. Если коэффициент больше 0,05, результат значимым не является.

В следующей таблице представлены лучшие результаты по шести коэффициентам по каждому проведенному линейному регрессионному анализу.

Таблица 1

Компания	Газпром	ЛУКОЙЛ	Сбербанк	ВТБ
Инвестиционная группа	RMG	Альфа-банк	Совлинк	Совлинк
Коэффициент корреляции	82,9%	74,2%	86%	89,6%
R-квадрат	68,7%	55%	74%	80,3%
Нормированный R-квадрат	67,7%	52,9	72,9%	79,3%
Стандартная ошибка	1,95	11,43	0,34	0,59
Значимость F	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
t-статистика	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Компания	Уралкалий	Распадская	Разгуляй	КАМАЗ
Инвестиционная группа	RMG	Альфа-банк	Банк Москвы	Альфа-банк
Коэффициент корреляции	83,1%	98,1%	99,40%	97,6%
R-квадрат	69%	96,1%	98,81%	95,2%
Нормированный R-квадрат	65,2%	96%	98,75%	94,7%
Стандартная ошибка	0,852	0,496	0,329	0,178
Значимость F	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
t-статистика	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01

Например, для компании Газпром оказалось, что цену ее акции по регрессионным коэффициентам наиболее точно прогнозирует инвестиционная компания RMG. Линейная регрессия, составленная по 33 прогнозным оценкам компании RMG справедливой стоимости акции Газпром, выдала наилучшую зависимость факт-прогноз (коэффициент корреляции), а также процент объясненной вариации (R-квадрат и нормированный R-квадрат).

После линейной регрессии был проведен мульти-регрессионный анализ (то есть с использованием нескольких переменных X). Приведенная ниже

таблица, содержит характеристики тех регрессионных уравнений, которые обладают наиболее высокими и достоверными результатами коэффициентов:

Таблица 2

Компания	Газпром	ЛУКОЙЛ	Сбербанк	ВТБ
Инвестиционная группа	БМ+Петроком мерц+Альфа-банк+RMG	БМ+Альфа-банк	БМ + Совлинк + RMG	БМ+Совлинк+RMG
Коэффициент корреляции	98,17%	74,86%	93,33%	98,56%
R-квадрат	96,37%	56,05%	87,10%	97,13%
Нормированный R ²	93,95%	51,86%	83,87%	92,84%
Стандартная ошибка	1,0025	11,5702	0,2612	0,447
Значимость F	<0,01	<0,01	<0,01	<0,05
Компания	Уралкалий	Распадская	Разгуляй	КАМАЗ
Инвестиционная группа	БМ+Альфа-банк+RMG	БМ+Альфа-банк+RMG	БМ+Альфа-банк	БМ+Альфа-банк
Коэффициент корреляции	99,54%	99,48%	97,81%	96,76%
R-квадрат	99,09%	98,97%	95,67%	93,63%
Нормированный R ²	96,36%	95,89%	94,70%	91,51%
Стандартная ошибка	0,134	0,293	0,083	0,215
Значимость F	>0,05	>0,05	<0,01	<0,01

После построения регрессионных уравнений и обработки результатов было решено проверить валидность модели на фактических данных начала 2011 г. (т.е. на данных, которые не были использованы при формировании регрессии). Таким образом, по полученным регрессионным моделям были оценены стоимости акций на следующий месяц (январь 2011) и сопоставлены с реальными данными. В последующей таблице представлены регрессии, прогнозы которых показали наименьшее отклонение от фактического значения акции (то есть с наименьшей ошибкой).

Таблица 3

Компания	Регрессия	Факт, руб.	Прогноз, руб.	Ошибка	%
Газпром	Банк Москвы +Альфа-банк	6,65	6,60	0,050979	0,77%
ЛУКОЙЛ	RMG	63,36	55,66	7,701824	12,15%
Сбербанк	Банк Москвы	3,56	2,73	0,824366	23,19%
ВТБ	Банк Москвы + Альфа-банк	7,22	6,98	0,231496	3,21%
Уралкалий	Альфа-банк + RMG	7,21	7,17	0,034540443	0,48%
Распадская	Банк Москвы	7,37	5,94	1,431821401	19,42%
Разгуляй	Альфа-банк	1,56	1,61	-0,053081034	-3,41%
КАМАЗ	Банк Москвы	2,98	3,18	-0,200621545	-6,73%

Уравнения наилучших регрессий приведены ниже:

Таблица 4

Компания	Регрессия	Уравнение регрессии
Газпром	Банк Москвы +Альфа-банк	$-15,9584575 + 0,812415732*X1 + 0,585111635*X2$
ЛУКОЙЛ	RMG	$9,782578711 + 0,56640769*X1$
Сбербанк	Банк Москвы	$0,650927811 + 0,50737715*X1$
ВТБ	Банк Москвы + Альфа-банк	$-2,567702232 + 0,297822493239767*X1 + 1,0846425013411*X2$
Уралкалий	Альфа-банк + RMG	$3,61572378417467 + 0,186409485374973*X1 + (-0,732652922005307)*X2$
Распадская	Банк Москвы	$2,10496907571446 + 0,386782769921904*X1$
Разгуляй	Альфа-банк	$0,037476972 + 0,976586237518721*X1$
КАМАЗ	Банк Москвы	$-0,350855956292464 + 1,18505956430771*X1$

Таким образом, используя данные уравнения регрессии и подставляя вместо переменных X прогнозные значения выбранных инвестиционных компаний на следующий месяц, можно получить значение, которое в будущем может отклоняться от фактического значения в пределах, показанных в Таблице 3 в процентном соотношении.

Затем было изучено, совпали ли регрессии, которые оказались лучшими по шести коэффициентам (Таблицы 1 и 2), с прогнозами, которые дали лучший результат (наименьшую ошибку с фактической ценой – Таблица 3). Оказалось, что наименьшую ошибку в расчете прогнозной стоимости акции на следующий месяц дали модели, коэффициенты которых показали средний результат: т.е. которые при анализе шести регрессионных коэффициентов не показали точной и качественной модели. Единственным исключением стал прогноз акции Уралкалия, чья лучшая регрессия по коэффициентам совпала с наименьшей ошибкой (факт-прогноз). Интересно, что в большинстве случаев наименьшую ошибку давала регрессия, учитывающая прогнозы Банка Москвы.

Для того чтобы точно сделать вывод о качестве регрессионных уравнений и адекватности прогнозов необходимо тестирование модели еще хотя бы в течение полугода. Так же в будущем есть смысл добавить акций и инвестиционных групп, занимающихся аналитикой, чтобы еще вернее определить, какие группы наиболее близко прогнозируют справедливые цены акций.