

УДК 330.43

DOI: 10.14451/1.216.129

**ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ЦЕН НА АКЦИИ ПАО «НОВАТЭК»**© 2022 **Трегуб Илона Владимировна**

доктор экономических наук, профессор департамента математики  
Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Россия,  
Москва

E-mail: itregub@fa.ru

© 2022 **Скультеты Ярослав Филип**

студент факультета международных экономических отношений  
Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Россия,  
Москва

E-mail: JFSkult@gmail.com

В статье проведен анализ динамики цен на акции компании «Новатек», листингующиеся на Московской бирже. Анализируются существенные экономические факторы, влияющие на цены акций Новатэка в 2017–2021 году. На основе ежемесячных данных котировок и упомянутых факторов строится эконометрическая модель. Проводится интерпретация результатов модели.

*Ключевые слова:* цены акций, компания нефтегазового сектора, прогнозирование, эконометрическая модель.

**Введение**

Нефтегазовый сектор сегодня является одним из наиболее важных и влиятельных в экономике России с разных точек зрения. В числе прочего, доходы от экспорта нефти и газа и налоги, взимаемые с крупнейших нефтегазовых корпораций, составляют значительную часть доходов государственного бюджета. Поэтому не удивительно, что и среди инвесторов на фондовом рынке крайне популярны акции российских нефтяных и газовых компаний, таких как Газпром, Лукойл, Роснефть, Сургутнефтегаз и Новатэк.

Основная деятельность компании «Новатэк» заключается в добыче, переработке и поставке газа, а также, в меньшей степени, нефти и нефтепродуктов на внутренние и внешние рынки. На текущий момент основу выручки составляет именно поставка газа на внутреннем рынке. Однако не менее интересными для инвесторов являются потенциально высокоприбыльные проекты компании, сконцентрированные на сжиженном природном газе («СПГ»). В свою очередь, большая часть добываемого СПГ реализуется

именно на внешних рынках [2].

Акции Новатэка показывали крайне позитивную динамику на протяжении последних нескольких лет. В данной статье авторами предпринимается попытка объяснения котировок на цены акций компании с помощью эконометрической модели, учитывающей, теоретически, объективные факторы, влияющие на результативность компании и, соответственно, динамику цены.

Существуют различные эконометрические подходы для оценки либо прогнозирования курса акций нефтегазовых компаний, к числу которых можно отнести как модели временных рядов цен, так и факторные модели, в основе которых лежит модель арбитражного ценообразования Росса. Основной идеей модели Росса выступает предположение о том, что доходность или цена актива зависит от трех групп факторов: макроэкономических, характеризующих национальную экономику, мезоэкономических (отраслевых) и микроэкономических, относящихся к деятельности компании.

Благодаря подобным исследованиям под-

тверждается идея о том, что разумным будет использовать в качестве независимых переменных котировки цен на энергоносители, а также курс рубля к доллару США. Дополнительно, стоит упомянуть, что подобные исследования также успешно проводились и на фондовых рынках других стран, например, в арабских странах, также являющихся одними из главных поставщиков энергоносителей в мире [9].

### Описание модели

Объектом моделирования и зависимой – *эндогенной* – переменной ( $Y$ ) в данной статье будут выступать котировки цен на акции ПАО «Новатэк», торгуемые на Московской бирже и выраженные в рублях [8]. Будет использоваться только цена закрытия. Зависимые – *экзогенные* – переменные будут выбраны с учетом их влияния на деловую активность компании, прямое влияние на выручку, прибыль и дивиденды.

В теории, если окажутся выбраны все или основные факторы, объективно влияющие на будущие денежные потоки, получаемые инвестором, то они должны адекватно прогнозировать изменение цены акций (что свойственно для «акций стоимости»). Если же окажется, что существуют факторы, влияющие на цену помимо описанных, это может говорить о подверженности курса акций событиям иного рода – часто неизмеряемым количественно изменениям в общей рыночной обстановке, корпоративной структуре, ожиданиях инвесторов, свойственным так называемым «акциям роста».

Выберем следующие независимые переменные:

$X_1$  (*Brent*) – цены на фьючерс нефти марки Brent (в долл. США). Причины выбора как зависимой переменной именно нефти этой марки несколько. Во-первых, цены на энергоносители, как правило, коррелируют друг с другом, в том числе цены на нефть с ценами на газ. Во-вторых, на практике многие контракты по поставке газа привязаны не к спотовой цене на сам газ, а к текущим ценам на нефть. К сожалению, обычно такие контракты, в том числе внешнеторговые, не публикуются в открытом доступе и нельзя точно определить, к каким котировкам привязыва-

ется цена. Наконец, учитывая вышесказанное, в данном случае следует взять цены на нефть марки Brent, а не, например, российской Urals, так как именно Brent является эталонной на данном рынке и используется для «привязки» большинства контрактов в мире.

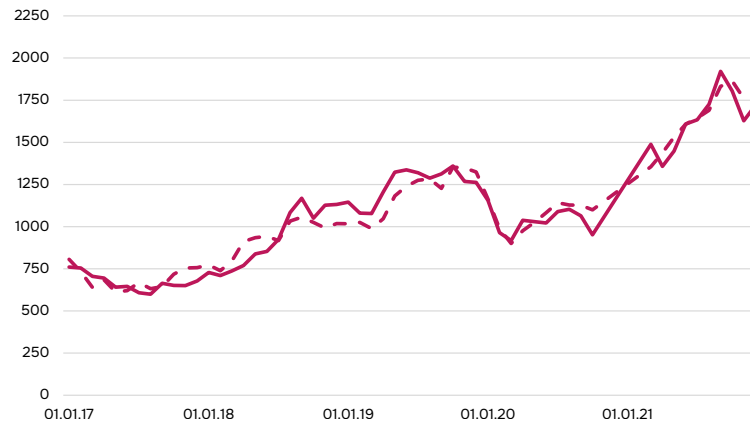
$X_2$  (*USD/RUB*) – курс рубля к доллару США, а точнее – фьючерс USD/RUB на Московской бирже с поставкой завтра (TOM). Курс рубля напрямую связан с объемом экспортной выручки нефтегазовых компаний и в значительной степени объясняет её колебания. Конкретно этот фьючерсный контракт выбран из-за его популярности на бирже, и, как следствие, репрезентативности при проведении реальных расчетов.

$X_3$  (*GAZP*) – курс акций компании ПАО «Газпром» (в рублях). Взятие данной переменной позволяет учесть сразу два фактора. Первый – это взаимосвязанность двух компаний, так как «Газпром» владеет примерно 10% акций Новатэка. Второй – такой выбор позволяет учесть общий тренд на рынке акций, особенно акций нефтегазовых компаний. Если бы не доля Газпрома в капитале Новатэка, в качестве альтернативного индикатора можно было бы выбрать индекс ММВБ или РТС.

$X_4$  ( $V$ ) – объем торгов (в млн штук). Объем торгов, как правило, коррелирует с темпом изменений цены, и может иметь как положительную зависимость с ценой, так и негативную. Среди трейдеров на фондовом рынке существует большое количество стратегий, основанных на изменении объема, поэтому добавление этого индикатора в теории может помочь добиться большей точности.

Все данные ежемесячные, и будут взяты за промежуток 5 лет – с 2017 по 2021 годы включительно, общее количество наблюдений – 60 (таблица 1).

По результатам регрессионного анализа методом наименьших квадратов можно увидеть, что нормированный коэффициент детерминации равен 0,94 (таблица 2). Близкое к единице значение коэффициента позволяет сделать вывод о том, что 94% изменений эндогенной переменной могут быть объяснены набором экзогенных



**Рис. 1.** Динамика цены на акции Новатэка (сплошная линия) и цены, спрогнозированной с помощью модели (пунктирная линия), 2017–2021.

Источник: Составлено авторами на основе котировок [8].

**Таблица 1:** Фрагмент данных для построения модели.

Дата	NVTK	Brent	USD/RUB	GAZP	Объём торгов
01.01.2017	759.8	55.49	60.16	149.8	18.00469
01.02.2017	754	56.45	58.2875	134	13.24423
01.03.2017	704.9	53.62	56.28	127.9	17.36852
01.04.2017	695.4	51.89	56.9225	136.75	15.87816
01.05.2017	641	50.98	56.56	120.28	15.2108

переменных с помощью модели линейной регрессии. Иными словами, 94% изменений в цене на нефть, курсе рубля, цене на акции Газпрома и объеме торгов объясняют изменения в цене на акции Новатэка.

Проведем тест значимости экзогенных переменных с помощью t-теста (таблица 3). По результатам теста можем заметить, что все выбранные параметры модели являются значимыми, и p-value каждого из них близко к нулю. Из этого следует, что при построении модели ни один из параметров не будет исключен в виду малой значимости.

Для проверки адекватности модели был построен доверительный интервал при уровне значимости равном 0,05 (таблица 4). В таблице приведены спрогнозированное с помощью модели и реальное значение эндогенной переменной для декабря 2021 года, а также границы доверительного интервала. Реальное значение оказывается в пределах границ интервала. Следовательно, можно сделать вывод об адекватности построенной модели. Реальное значение

находится довольно близко к нижней границе интервала. Объяснение этому довольно однозначное – начиная с конца 2021 года, на рынке акций начали проявляться признаки смены тренда с восходящего на нисходящий, что в итоге и произойдет в дальнейшем после крупного падения всего рынка в конце февраля – начале марта 2022 года.

Оцененная эконометрическая модель имеет вид:

$$\begin{cases} \hat{Y}_t = -1136.12 + 4.82 \cdot X_{1t} + 19.45 \cdot X_{2t} + \\ + 3.83 \cdot X_{3t} - 3.88 \cdot X_{4t} \\ R^2 = 0.94 \end{cases}$$

На основе полученных результатов построим график. Иллюстрацию результатов прогнозирования можно увидеть на рисунке 1. В оцененной модели все коэффициенты переменных, кроме объема торгов, положительно связаны с ценой на акции Новатэка. Отрицательный коэффициент у объема может говорить о том, что объемы чаще

**Таблица 2:** Регрессионный анализ.

Regression Statistics	
Multiple R	0.97
R Square	0.95
Adjusted R Square	0.94
Standard Error	78.81
Observations	59

**Таблица 3:** Результаты теста значимости.

Параметр	P-value
Пересечение	2.54E-10
Brent	8.55E-06
USD/RUB	6.16E-12
GAZP	2.83E-22
V	6.75E-04

**Таблица 4:** Доверительный интервал и проверка адекватности модели.

$t_{crit}$	2.0049
Нижняя граница доверительного интервала	1715.82
$Y_{01.12.2021}$	1873.83
Верхняя граница доверительного интервала	2031.83
$Y_{actual}$	1719.4

**Таблица 5:** Тест Гольдфельда-Квандта.

$F_{crit}$	2.40
GQ	0.98
1/GQ	1.02

растут при падении цены, чем при росте, что довольно естественно, например, при обвале рынка, когда инвесторы избавляются сразу от огромного количества акций.

При составлении модели были приняты предпосылки Гаусса-Маркова. Так, первая и вторая предпосылки теоремы Гаусса-Маркова заключаются в том, что математическое ожидание  $\varepsilon_t$  равно нулю и что дисперсия остатков  $\varepsilon_t$  одинакова (что остатки *гомоскедастичны*). Первое условие Гаусса-Маркова для рассматриваемой модели выполняется. Это говорит о том, что остатки могут принимать и положительные, и отрицательные значения, но не имеют при этом систематического смещения.

Для проверки второго условия проведем тест Гольдфельда-Квандта. Выбранные наблюдения разделим на три группы – подвыборки. Учтем, что верхняя и нижняя выборки должны быть равны. Сравним остаточную суммы квадратов (RSS) подвыборок по формуле:

$$GQ = \frac{RSS_1}{RSS_3}$$

В таблице 5 приведены результаты расчета коэффициента GQ. Так как  $F_{crit}$  больше как GQ, так и 1/GQ, приходим к выводу, что тест выполнен успешно.

Третье условие Гаусса-Маркова заключается в отсутствии автокорреляции остатков. Для

проверки этого условия воспользуемся тестом Дарбина-Уотсона. Построим интервал, использующий значения  $du$  и  $dl$  (таблица 6). Чем ближе DW к двум, тем ниже автокорреляция. Условие об отсутствии автокорреляции выполняется при значении DW, лежащем между  $du$  и  $4-du$ . В этом случае коэффициенты признаются оптимальными, точными, последовательными и эффективными. Если DW лежит между 0 и  $dl$ , то остатки положительно автокоррелируют. Если DW лежит между  $4-dl$  и 4, то остатки негативно автокоррелируют. Наконец, если DW лежит между  $dl$  и  $du$  или  $4-du$  и  $4-dl$ , мы не можем точно утверждать ни наличие, ни отсутствие автокорреляции.

Значение DW для рассматриваемой модели равно 0,93. Соответственно, информация о наличии автокорреляции остатков отсутствует.

В качестве объяснения результатов теста Дарбина-Уотсона можно заметить, что модель можно улучшить, включив в нее, например, лаговое значение эндогенной переменной, которая, несомненно, оказывает влияние на текущий курс акций Новатэка, но это может в свою очередь привести к смещению оценок коэффициентов регрессии. Вместе с тем, модель прошла проверку на адекватность и признана пригодной для прогнозирования.

Таблица 6: Тест Дарбина-Уотсона.

0	dl	du	2	4-du	4-dl	4
0	0.685	1.977	2	2.023	3.315	4

### Заключение

Модель в целом адекватно описывает поведение цены на акции Новатэка и отражает влияние на них выделенных экзогенных переменных. Так, из результатов следует, что первоначальное предположение о влиянии на акции цен на энергоносители и обменного курса рубля оказалось верным.

Также подтвердилась идея использования котировок акций взаимозависимой компании – Газпрома – и объема торгов. При этом рассмот-

ренная модель может быть улучшена за счет добавления других экзогенных переменных. В случае Новатэка, таковыми могут служить долгосрочные СПГ-проекты, не приносящие компании крупных доходов, а наоборот, требующие инвестиций. В числе других факторов можно также предположить изменения в корпоративном управлении, общественной обстановке и иные, не имеющие прямого количественного выражения факторы. Это будет являться задачей дальнейших исследований.

### Библиографический список

1. *Варшавский Л. Е.* Моделирование динамики цены на нефть при разных режимах развития рынка нефти // Прикладная эконометрика. – 2009. – 1 (13). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/modelirovanie-dinamiki-tseny-na-neft-pri-raznyh-rezhimah-razvitiya-rynka-nefti>.
2. Новатэк. – URL: <https://www.novatek.ru> (дата обр. 18.11.2022).
3. *Паул Г. Г., Шкирко Д. В.* Моделирование и прогнозирование курса акций Роснефти на основе различных финансовых инструментов // Фундаментальные исследования. – 2020. – № 12. – С. 168–174.
4. *Трегуб И. В.* Математические модели динамики экономических систем. – М.: Русайнс, 2018. – 120 с.
5. *Трегуб И. В.* Эконометрика на английском языке: Учебник. – М.: Русайнс, 2017. – 110 с.
6. *Трегуб И. В., Трегуб А. В.* Методы анализа и планирования экономической динамики. – М.: Кнорус, 2021. – 186 с.
7. *Щелина К. И.* Эконометрические модели определения курса акций ОАО «Лукойл» и цен на нефть марки Brent // Международный студенческий научный вестник. – 2015. – № 5–5.
8. Investing.com. – URL: <https://www.investing.com> (visited on 11/18/2022).
9. *Mohamed A., Rault C.* An Econometric Analysis of the Impact of Oil Prices on Stock Markets in Gulf Cooperation Countries // . – 12/2014. – P. 161–178. – ISBN 9780124115491. – DOI: [10.1016/B978-0-12-411549-1.00008-9](https://doi.org/10.1016/B978-0-12-411549-1.00008-9).
10. *Tregub I. V.* Econometrics. Model of a real system. – Moscow, 2016. – 164 p.