

УДК 336.761

Лебедева Лада Александровна

бакалавр
Санкт-Петербургский
государственный университет
Санкт-Петербург, Россия
2704ladal@gmail.com

Lada A. Lebedeva

Bachelor
St. Petersburg State University
St. Petersburg, Russia

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ОЖИДАЕМОЙ
ДОХОДНОСТИ АКЦИЙ НЕФТЕГАЗОВЫХ
КОМПАНИЙ ПО МОДЕЛИ АРТ (на данных
Российского фондового рынка)**

**MODELING THE EXPECTED RETURN ON
SHARES OF OIL AND GAS COMPANIES
USING THE APT MODEL (Based on
Russian Stock Market data)**

Аннотация

В статье описывается пример использования Арбитражной модели ценообразования как метод оценки ожидаемой доходности для дальнейшего составления портфеля ценных бумаг. В исследовании в рамках модели АРТ строится и оценивается ожидаемая доходность акций четырех крупных российских нефтегазовых компаний. Цель данного исследования подобрать наиболее актуальные и оптимальные общие факторы, описывающие динамику доходности акций российских компаний нефтегазовой отрасли в пост-санкционных условиях в рамках использования Арбитражной модели ценообразования.

Ключевые слова:

инвестирование, моделирование, фондовый рынок, Арбитражная модель ценообразования, эконометрика, множественная линейная регрессия

Abstract

The article describes an example of using the Arbitrage Pricing Model (APT) as a method of estimating the expected return for compiling a portfolio of securities. The study builds and evaluates the expected return on shares of four large Russian oil and gas companies within the framework of the APT model. The purpose of this study is to select the most relevant and optimal general factors describing the dynamics of the profitability of shares of Russian oil and gas companies in post-sanctions conditions within the framework of using an Arbitrage pricing model.

Keywords:

investing, modeling, stock market, Arbitrage pricing theory, econometrics, multiple linear regression

Одним из основных методов ценообразования на финансовые активы является Арбитражная модель ценообразования (Arbitrage pricing theory (APT)). Основы и предпосылки данной модели были сформулированы американским экономистом Стефеном Россом в 1976 году. Позже его работу развили и продолжили экономисты Ю. Фама и К. Френч [4].

Арбитраж — это получение безрисковой прибыли за счет разницы в ценах на одинаковые активы. Таким образом, основное предположение данной теории состоит в том, что каждый инвестор стремится увеличить доходность своего портфеля без увеличения риска.

Также модель включает в себя и другие предпосылки:

– финансовые рынки считаются совершенными, поэтому в условиях рыночного равновесия арбитраж невозможен;

– доходность ценных бумаг и рынка в целом описывается многофакторным уравнением;

– факторы определяются экспериментальными расчетами.

Арбитражные доходы являются безрисковыми, соответственно, все инвесторы стараются получить их при любой возможности. А предположение о совершенстве финансовых рынков позволяет каждому инвестору создавать портфель из рискованных и безрисковых активов любой структуры, используя деление финансовых инструментов и их ликвидность [3].

Доходность отдельной ценной бумаги в модели описывается уравнением многофакторной линейной регрессии [1]:

$$r_i = a_i + b_{1i}F_1 + b_{2i}F_2 + \dots + b_{ki}F_k + \varepsilon_i, \quad (1)$$

где r_i – ожидаемая доходность i -ой ценной бумаги, $k=1,2,\dots,m$;

F_k – значение k -ого фактора, $k=1,2, \dots, n$;

b_{ki} – коэффициент чувствительности ценной бумаги i к фактору k ;

a_i – константа регрессионного уравнения;

ε_i – ошибка регрессии с нулевым математическим ожиданием и ненулевой дисперсией, независящая от факторов $k=1,\dots,n$.

В исследовании для моделирования ожидаемой доходности акций по модели АРТ с финансового портала Finam.ru были взяты ежемесячные котировки акций четырех компаний из нефтегазовой отрасли в период с 01.07.2017 по 01.06.2023.

Были выбраны акции следующих компаний:

1. ПАО «Газпром»

Компания ПАО «Газпром» – это крупнейшая российская нефтяная компания, у которой главный акционер – государство. Данный вид акций хотя и имеет за последние 2 года ниспадающую тенденцию стоимости в связи с неблагоприятными внешнеэкономическими условиями, тем не менее имеет вес в индексе ММВБ 14,52%, а также пользуется государственной поддержкой.

2. ПАО «Лукойл»

Компания ПАО «Лукойл» – вторая по величине нефтяная компания в Российской Федерации. Данный вид акций в перспективе за 5 лет имел восходящую тенденцию роста цен за акцию, тем не менее в связи с неблагоприятными внешнеэкономическими условиями (ограничения на поставки нефти из России), как и в случае с ПАО «Газпром» сильно потерял в цене в феврале 2022 года.

3. ПАО «Татнефть»

ПАО «Татнефть» – одна из крупнейших российских вертикально-интегрированных компаний в сфере нефтедобычи и нефтепереработки. На стоимость акций в динамике не сильно повлияли санкции в феврале 2022 года (рис. 1), поэтому из-за относительно стабильной динамики «Татнефть» хорошо подходит для диверсификации в нефтегазовой отрасли.

4. ПАО «НК Роснефть»

ПАО «НК Роснефть» – крупнейшая по объемам добычи нефтедобывающая компания в России. Как и другие компании отрасли имела значительный спад в цене с февраля 2022 года в связи с санкциями (рис. 1). Несмотря на это данная компания имеет сильные позиции в секторе на мировом рынке и высокий уровень доверия, так как имеет тесную связь с государством.

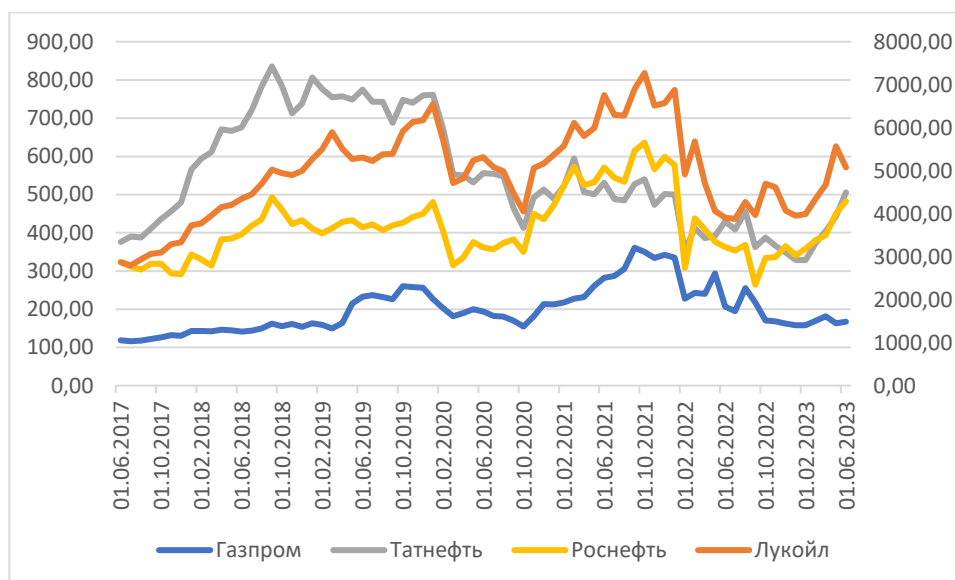


Рисунок 1 – Динамика цен акций нефтегазового сектора

Проанализировав графики цен акций нефтегазового сектора (рис. 1), несложно заметить схожесть изменения динамик для выбранных акций, из чего можно сделать предположение, что на изменение цен акций нефтегазового сектора влияют одни и те же факторы.

В своих работах Р. Ролл и С. Росс утверждали, что для объяснения структуры доходности акций в рамках модели АРТ необходимо не менее трех факторов [5].

Для моделирования ожидаемой доходности по Арбитражной модели ценообразования выбраны следующие потенциальные факторы:

- курс доллара к рублю (Курс \$);
- валовый внутренний продукт (ВВП) России;
- индекс МосБиржи – ММВБ (ИМОЕХ)
- темпы инфляции (ИНФЛ);
- цены на нефть марки Brent (Цена_Нефти);
- индекс финансового стресса АКРА для России – это индекс, рассчитываемый рейтинговым агентством АКРА, позволяющий давать простую количественную характеристику режима функционирования финансового рынка страны и сигнализировать об изменении кредитоспособности экономических агентов (ИФС);
- фиктивная переменная введения санкций против России (санкции).

Проведем анализ корреляции между доходностью акций и выбранными факторами. Чем выше коэффициент корреляции, тем больше взаимосвязь между доходностью акций и факторами. Коэффициент корреляции рассчитывается по формуле:

$$Corr_{i,k} = \frac{Cov_{i,k}}{\sigma_i \sigma_k}, \quad (2)$$

где $Corr_{i,j}$ – коэффициент корреляции доходности акции i и фактора k ; $Cov_{i,k}$ – ковариация между доходностью акций i и фактором k ; σ_i – стандартное отклонение доходности акций i ; σ_k – стандартное отклонение для фактора k .

Строим корреляционную матрицу для доходностей акций компаний и семи описанных ранее факторов (табл. 1).

Таблица 1 – Корреляционная матрица

	Газпром	Лукойл	Татнефть	Роснефть	USD_RUB	ВВП	Санкции	ММВБ	ИФС	Brent	Инфл.
Газпром		34%	47%	37%	-7%	-3%	-17%	60%	-7%	-5%	-8%
Лукойл	34%		75%	75%	-17%	9%	-25%	77%	-13%	-5%	-19%
Татнефть	47%	75%		74%	-17%	16%	-7%	76%	0%	12%	-11%
Роснефть	37%	75%	74%		-1%	10%	3%	79%	13%	4%	-3%
USD_RUB	-7%	-17%	-17%	-1%		37%	29%	-13%	19%	-9%	1%
ВВП	-3%	9%	16%	10%	37%		17%	18%	-12%	21%	4%
Санкции	-17%	-25%	-7%	3%	29%	17%		-21%	57%	58%	62%
ММВБ	60%	77%	76%	79%	-13%	18%	-21%		-15%	-16%	-21%
ИФС	-7%	-13%	0%	13%	19%	-12%	57%	-15%		41%	64%
Brent	-5%	-5%	12%	4%	-9%	21%	58%	-16%	41%		75%
Инфл.	-8%	-19%	-11%	-3%	1%	4%	62%	-21%	64%	75%	

Из корреляционной матрицы (табл.1) однозначно наблюдается высокая корреляция доходностей акций и Индекса ММВБ. Фактор «Санкции» сильно

коррелирует с другими факторами, поэтому при построении модели множественной регрессии, данный фактор, скорее всего придется исключить.

Также наблюдается сильная мультиколлинеарность между факторами «Темпы инфляции» с «Индекс финансового стресса» и «Цены на нефть», что не противоречит логике факторов.

На основании построенной корреляционной матрицы, рассмотрим возможные модели зависимости доходности акций от факторов по модели АРТ. Моделирование проводилось с помощью эконометрического пакета Gretl.

Были построены 6 моделей линейной регрессионной зависимости доходности акций «Газпром» от выбранных ранее факторов (табл.2).

Таблица 2 – Построение моделей АРТ для «Газпром»

Модель	Константа	Курс \$	ВВП	Санкции	ММВБ	ИФС	Цена нефти	Инфл	Значимость в целом (F-тест)	R ²	Критерий Акаике (AIC)	
1	Коэффициент	-8,25	0,23	-0,0006	-4,72	1,09	-0,55	0,11	0,15	+	41%	519
	Значимость (5%)	-	-	+	-	+	-	-	-			
	Значимость (10%)	-	-	+	-	+	-	-	-			
2	Коэффициент	-8,51	0,23	-0,0006	-4,48	1,09	-0,38	0,13	-	+	41%	518
	Значимость (5%)	-	-	+	-	+	-	-	-			
	Значимость (10%)	-	-	+	-	+	-	-	-			
3	Коэффициент	-8,37	0,22	-0,0006	-5,05	1,08	-	0,12	-	+	40%	516
	Значимость (5%)	-	-	+	-	+	-	-	-			
	Значимость (10%)	-	-	+	-	+	-	-	-			
4	Коэффициент	-0,4	0,14	-0,0005	-	1,09	-	0,06	-	+	39%	516
	Значимость (5%)	-	-	-	-	+	-	-	-			
	Значимость (10%)	-	-	+	-	+	-	-	-			
5	Коэффициент	-1,1	0,14	-0,0005	-	1,09	-	0,07	-0,09	+	39%	517
	Значимость (5%)	-	-	-	-	+	-	-	-			
	Значимость (10%)	-	-	+	-	+	-	-	-			
6	Коэффициент	8,94	-	-0,0004	-	1,02	-	-	-	+	37%	513
	Значимость (5%)	-	-	-	-	+	-	-	-			
	Значимость (10%)	-	-	-	-	+	-	-	-			

Далее мы выбираем модель, наилучшим образом описывающую доходность акций. Выбирая лучшую модель, мы ориентируемся на критерии качества модели. Критерии качества модели такие:

- модель должна быть значима в целом, для этого проводится тест Фишера на значимость;
- факторы модели должны быть значимы на 5% или 10% уровне значимости;
- R² – коэффициент детерминации: чем выше R², тем лучше объясняющая способность модели;
- критерий Акаике (AIC) – информационный критерий, характеризующий качество модели: чем меньше критерий, тем лучше качество модели.

Таким образом, проанализировав построенные модели, сделан вывод, что наилучшим образом динамику изменения доходности акций «Газпром» объясняют модели 5 и 6. Однако несмотря на то, что модель 5 имеет больший коэффициент

детерминации, чем модель 6, она также имеет больший информационный критерий (AIC) и большее количество незначимых переменных. В целом, наилучшей была признана модель 5.

Для модели 5 был проведен тесты на качество:

1. VIF-тест на мультиколлинеарность:

$$VIF_i = \frac{1}{(1-R_i^2)} \quad (3)$$

Получаем $VIF_{ММВБ} = 1,032 < 10$ и $VIF_{ВВП} = 1,032 < 10$, таким образом, мультиколлинеарность в модели отсутствует.

2. LM-тест на автокорреляцию 1-го порядка:

H_0 : автокорреляция отсутствует

H_1 : иначе

Тестовая статистика: $LMF = 0,0089$

p – значение = $0,92 > 0,05$

p -значение больше 5%, значит, мы не можем отвергнуть нулевую гипотезу.

Автокорреляция в модели отсутствует.

3. Тест Вайта на гетероскедастичность:

H_0 : гетероскедастичность отсутствует

H_1 : иначе

Тестовая статистика: $LM = 7,88$

p – значение = $0,16 > 0,05$

p -значение больше 5%, значит, мы не можем отвергнуть нулевую гипотезу.

Гетероскедастичность в модели отсутствует.

Модель 5 состоятельна и выглядит следующим образом:

$$\text{Газпром} = 8,94 + 1,03 \times \text{ММВБ} - 0,000364 \times \text{ВВП} \quad (4)$$

Были построены 6 моделей линейной регрессионной зависимости доходности акций «Лукойл» от выбранных ранее факторов (табл.3). Проанализировав построенные модели, был сделан вывод, что наилучшим образом динамику изменения доходности акций «Лукойл» объясняет модель 6. Данная модель имеет наибольший коэффициент детерминации (63%) на уровне моделей 1 и 4, однако именно модель 6 имеет наименьший информационный критерий и значимость всех факторов на 10%-ом уровне значимости.

Таблица 3 – Построение моделей АРТ для «Лукойл»

Модель	Константа	Курс \$	ВВП	Санкции	ММВБ	ИФС	Цена нефти	Инфл	Значимость в целом (F-тест)	R ²	Критерий Акаике (AIC)	
1	Коэффициент	-6,06	0,04	-0,0002	-4,23	1,04	0,37	0,16	-0,44	+	63%	459
	Значимость (5%)	-	-	-	-	+	-	+	-			
	Значимость (10%)	-	-	-	-	+	-	+	-			
2	Коэффициент	4,26	-0,52	-7,7	-2,17	1,01	0,29	-	-0,03	+	59%	463
	Значимость (5%)	-	-	-	-	+	-	-	-			
	Значимость (10%)	-	-	-	-	+	-	-	-			
3	Коэффициент	-5,46	0,006	-	-4,98	1,03	0,09	0,86	-	+	61%	457
	Значимость (5%)	-	-	-	-	+	-	-	-			
	Значимость (10%)	-	-	-	+	+	-	+	-			
4	Коэффициент	-6,25	-0,005	-	-4,31	1,02	0,58	0,14	-0,43	+	63%	458
	Значимость (5%)	-	-	-	-	+	-	+	-			
	Значимость (10%)	-	-	-	-	+	-	+	-			
5	Коэффициент	-4,96	-	-	-4,91	1,03	0,09	0,085	-	+	62%	456
	Значимость (5%)	-	-	-	-	+	-	-	-			
	Значимость (10%)	+	-	-	+	+	-	+	-			
6	Коэффициент	-4,92	-	-	-4,73	1,03	-	0,086	-	+	63%	454
	Значимость (5%)	-	-	-	+	+	-	-	-			
	Значимость (10%)	+	-	-	+	+	-	+	-			

Для модели 6 был проведен тесты на качество [2]:

1. VIF-тест на мультиколлинеарность:

По формуле (3) получаем $VIF_{\text{санкции}} = 1,535 < 10$, $VIF_{\text{ММВБ}} = 1,051 < 10$ и $VIF_{\text{Нефть}} = 1,504 < 10$, видим, что мультиколлинеарность в модели отсутствует.

2. LM-тест на автокорреляцию 1-го порядка:

Тестовая статистика: $LMF = 0,13$; p – значение = $0,72 > 0,05$;

P -значение больше 5%, значит, мы не можем отвергнуть нулевую гипотезу.

Автокорреляция в модели отсутствует.

3. Тест Вайта на гетероскедастичность:

Тестовая статистика: $LM = 10,08$; p – значение = $0,26 > 0,05$;

P -значение больше 5%, значит, мы не можем отвергнуть нулевую гипотезу.

Гетероскедастичность в модели отсутствует.

Модель 6 состоятельная и выглядит следующим образом:

$$\text{Лукойл} = -4,92 - 4,73 \times \text{Санкции} + 1,03 \times \text{ММВБ} + 0,0862 \times \text{Цена_нефти} \quad (5)$$

Были построены 6 моделей линейной регрессионной зависимости доходности акций «Татнефть» (табл.4). Проанализировав построенные модели, был сделан вывод, что наилучшим образом динамику изменения доходности акций «Татнефть» объясняет модель 6. Данная модель имеет наибольший коэффициент детерминации (70%) на уровне моделей 1,3 и 5, однако именно модель 6 имеет наименьший информационный критерий и значимость всех факторов на 5%-ом уровне значимости.

Таблица 4 – Построение моделей АРТ для «Татнефть»

Модель	Константа	Курс \$	ВВП	Санкции	ММВБ	ИФС	Цена нефти	Инфл	Значимость в целом (F-тест)	R ²	Критерий Акаике (AIC)	
1	Коэффициент	-0,082	-0,0005	-5,56	-0,002	0,01	0,014	0,002	-0,009	+	70%	-214
	Значимость (5%)	-	-	-	-	+	+	+	+			
	Значимость (10%)	-	-	-	-	+	+	+	+			
2	Коэффициент	-0,09	-	-	-0,014	1,01	-	0,001	-	+	63%	-208
	Значимость (5%)	+	-	-	-	+	-	+	-			
	Значимость (10%)	+	-	-	-	+	-	+	-			
3	Коэффициент	-0,08	-0,0005	-5,62	-	0,01	0,014	0,002	-0,009	+	70%	-216
	Значимость (5%)	-	-	-	-	+	+	+	+			
	Значимость (10%)	-	-	-	+	+	+	+	+			
4	Коэффициент	0,02	-0,003	5,56	-	-	0,02	0,002	-0,01	+	19%	-146
	Значимость (5%)	-	-	-	-	-	-	+	-			
	Значимость (10%)	-	-	-	-	-	-	+	-			
5	Коэффициент	-0,08	-0,0006	-	-4,91	0,01	0,015	0,085	-0,009	+	70%	-218
	Значимость (5%)	-	-	-	-	+	+	+	+			
	Значимость (10%)	-	-	-	+	+	+	+	+			
6	Коэффициент	-0,12	-	-	-4,73	0,01	0,013	0,086	-0,009	+	70%	-219
	Значимость (5%)	+	-	-	+	+	+	+	+			
	Значимость (10%)	+	-	-	+	+	+	+	+			

Для модели 6 был проведен тесты на качество:

1. VIF-тест на мультиколлинеарность:

Получаем $VIF_{ИФС} = 1,719 < 10$, $VIF_{ММВБ} = 1,045 < 10$, $VIF_{Нефть} = 2,312 < 10$ и $VIF_{Инфл} = 3,270 < 10$, таким образом, что мультиколлинеарность в модели отсутствует.

2. LM-тест на автокорреляцию 1-го порядка:

Тестовая статистика: $LMF = 0,084$; p – значение = $0,77 > 0,05$;

P -значение больше 5%, значит, мы не можем отвергнуть нулевую гипотезу.

Автокорреляция в модели отсутствует.

3. Тест Вайта на гетероскедастичность:

Тестовая статистика: $LM = 9,22$; p – значение = $0,82 > 0,05$;

P -значение больше 5%, значит, мы не можем отвергнуть нулевую гипотезу.

Гетероскедастичность в модели отсутствует.

Модель 6 состоятельна и выглядит следующим образом:

$$\begin{aligned} \text{Татнефть} = & -0,127 + 0,0109 \times \text{ММВБ} + 0,0134 \times \text{ИФС} + \\ & + 0,00241 \times \text{Цена_нефти} - 0,00959 \times \text{ИНФЛ} \end{aligned} \quad (6)$$

Были построены 5 моделей линейной регрессионной зависимости доходности акций «Роснефть» (табл.5). Проанализировав построенные модели, был сделан вывод, что наилучшим образом динамику изменения доходности акций «Роснефть» объясняет модель 5. Хотя данная модель не имеет наибольший коэффициент детерминации на

уровне модели 1, однако именно модель 5 имеет наименьший информационный критерий и значимость для большей части факторов на 5%-ом уровне значимости.

Таблица 5 – Построение моделей АРТ для «Роснефть»

Модель		Константа	Курс \$	ВВП	Санкции	ММВБ	ИФС	Цена нефти	Инфл	Значимость в целом (F-тест)	R ²	Критерий Акаике (AIC)
1	Коэффициент	-12,29	0,16	-0,0003	2,69	1,61	1,86	0,15	-0,56	+	71%	487
	Значимость (5%)	-	-	-	-	+	+	-	-			
	Значимость (10%)	-	-	-	-	+	+	-	-			
2	Коэффициент	-2,99	-	-0,0002	3,98	1,57	2,15	0,11	-0,59	+	70%	487
	Значимость (5%)	-	-	-	-	+	+	-	-			
	Значимость (10%)	-	-	-	-	+	+	-	-			
3	Коэффициент	-15,7	0,19	-0,0003	-	1,6	2,04	0,16	-0,51	+	70%	486
	Значимость (5%)	-	-	-	-	+	+	+	-			
	Значимость (10%)	+	-	-	-	+	+	+	-			
4	Коэффициент	-15,87	0,1	-	-	1,54	2,42	0,127	-0,5	+	69%	486
	Значимость (5%)	-	-	-	-	+	+	-	-			
	Значимость (10%)	+	-	-	-	+	+	+	-			
5	Коэффициент	-8,36	-	-	-	1,53	2,6	0,12	-0,51	+	69%	485
	Значимость (5%)	+	-	-	-	+	+	+	-			
	Значимость (10%)	+	-	-	-	+	+	+	-			
6	Коэффициент	-5,98	-	-	-	1,55	1,96	0,05	-	+	68%	485
	Значимость (5%)	-	-	-	-	+	+	-	-			
	Значимость (10%)	+	-	-	-	+	+	-	-			

Для модели 6 был проведен тесты на качество:

1. VIF-тест на мультиколлинеарность:

По формуле (3) получаем $VIF_{ИФС} = 1,719 < 10$, $VIF_{ММВБ} = 1,045 < 10$, $VIF_{Нефть} = 2,312 < 10$ и $VIF_{ИНФЛ} = 3,270 < 10$, таким образом, что мультиколлинеарность в модели отсутствует.

2. LM-тест на автокорреляцию 1-го порядка:

Тестовая статистика: $LMF = 1,51$; p – значение = $0,22 > 0,05$;

P -значение больше 5%, значит, мы не можем отвергнуть нулевую гипотезу.

Автокорреляция в модели отсутствует.

3. Тест Вайта на гетероскедастичность:

Тестовая статистика: $LM = 23,45$; p – значение = $0,06 > 0,05$;

P -значение больше 5%, значит, мы не можем отвергнуть нулевую гипотезу.

Гетероскедастичность в модели отсутствует.

Модель 5 состоятельная и выглядит следующим образом:

$$\begin{aligned} \text{Роснефть} = & -8,36 + 1,53 \times \text{ММВБ} + 2,60 \times \text{ИФС} + \\ & + 0,119 \times \text{Цена_нефти} - 0,512 \times \text{ИНФЛ} \end{aligned} \quad (7)$$

В рамках проведенного исследования можно сделать следующие выводы. Во-первых, фактор «Курс доллара к рублю» не влияет на доходность акций российских

нефтедобывающих компаний. Во-вторых, индекс ММВБ является решающим и основным фактором ценообразования акций нефтедобывающих компаний, что подтверждает работоспособность другой не менее известной теории ценообразования на финансовые активы (САРМ). В-третьих, фактор «Цена Нефти» получился значимым почти для всех видов акций за исключением акций «Газпром», поэтому данный фактор можно считать ценообразующим для стоимостей акций нефтегазового сектора, что полностью соответствует логике включения фактора в список переменных в рамках модели АРТ. В-четвертых, факторы «Индекс Финансового стресса» и «Темпы инфляции» оказались значимы для объяснения динамики доходности двух из четырех видов акций, что говорит о потенциале включения данных факторов в постоянный список факторов в рамках модели АРТ для акций нефтегазового сектора. В-пятых, фактор «ВВП» был включен в модель доходности акций «Газпром», предполагается, что это может быть связано с тем, что главный акционер компании «Газпром» — это государство, соответственно рост ВВП страны может влиять на стоимость акций «Газпром». В-шестых, фактор «Санкции» изначально имел сильную корреляцию с другими факторами, поэтому не целесообразно включать данную переменную в постоянные факторы модели АРТ для акций нефтегазового сектора.

Список использованных источников

1. Воронцовский А.В. Современные теории рынка капитала: учебник / А.В. Воронцовский. - Москва.: Экономика, 2010. - 719 с.
2. В. В. Ковалев. Теория статистики с элементами эконометрики в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / ответственный редактор В. В. Ковалев. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 333 с.
3. Теплова Т.В. Финансовое решение: Стратегия и тактика: учебное пособие / Т. В. Теплова. - М.: Магистр, 1998. - 264 с.
4. Fama E. F., French K. R. Common Risk Factors in the Returns on Stock and Bonds // Journal of Finance. 1993. Vol.33. № 1. P.3-56.
5. Roll R., Ross S. An Empirical Investigation of the Arbitrage Pricing Theory // Journal of Finance. 1980. P. 1073-1103.
6. Финам [Электронный ресурс] : URL: <https://www.finam.ru/profile/moex-akcii/gazprom/export/> (15.06.2023)