

Применение критериев Пирсона и Шапиро — Уилка для оценки распределения доходности акций крупных нефтегазовых эмитентов

Application of the Pearson and Shapiro — Wilk Tests to Assess the distribution of Stock Returns of Large Oil and Gas Issuers

DOI: 10.12737/2587-9111-2026-14-1-43-46

Получено: 11 января 2026 г. / Одобрено: 16 января 2026 г. / Опубликовано: 25 февраля 2026 г.

Аверина Т.Н.

Канд. экон. наук, доцент, ФГБОУ ВО «Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого», Россия, 300026, г. Тула, проспект Ленина, д. 125, e-mail: averinatn@tolstovsky.ru

Сейтова Л.П.

Канд. экон. наук, доцент, министр экологии Каракалпакстана, Каракалпакский государственный университет им. Бердаха, Узбекистан, 742012, г. Нукус, ул. Ч. Абдирова, д. 1, e-mail: timurivanchyuk@gmail.com

Аннотация

В статье представлены результаты применения статистических критериев проверки распределения рыночной доходности обыкновенных акций четырех крупных российских компаний, входящих в список «голубых фишек». Соответствие распределения рыночной доходности нормальному закону диагностировано посредством критериев Пирсона и Шапиро — Уилка. Доходность для интервала в месяц характеризуется нормальным распределением. Среди статистических показателей исследуемых компаний наиболее значимыми стали данные ПАО «Татнефть».

Ключевые слова: нормальное распределение, финансовые риски, рыночная доходность, критерий Шапиро — Уилка, критерий Пирсона, нулевая гипотеза, уровень значимости, отклонение.

Введение. Принадлежность наблюдаемых данных нормальному закону является необходимой предпосылкой для корректного применения большинства классических методов математической статистики в анализе больших массивов данных [1; 2]. Так, корректность использования дельта-нормального метода оценки риска достигается только при подчинении факторов риска (доходности) нормальному (гауссовскому) закону распределения.

Постановлением Госстандарта России от 22 января 2002 г. № 25-ст введен в действие Национальный стандарт ГОСТ Р ИСО 5479–2002 «Статистические методы. Проверка отклонения распределения вероятностей от нормального распределения» (соответствует международному стандарту ISO 5479:1997 *Statistical interpretation of data — Tests for departure from the normal distribution*) [3]. В стандарте рассматриваются графический метод проверки на нормальность с использованием вероятностной бумаги, критерии проверки на симметричность и на значение эксцесса, критерии Шапиро — Уилка и Эпсса — Палли.

Традиционно для проверки гипотезы о принадлежности выборки нормальному закону применяют критерии согласия типа χ^2 [4; 5]. Проведение ис-

Averina T.N.

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Tula State Lev Tolstoy Pedagogical University, 125, Lenina Pr., Tula, 300026, Russia, e-mail: averinatn@tolstovsky.ru

Seitova L.P.

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Minister of Ecology of Karakalpakstan, Karakalpak State University Berdakh, 1, Ch. Abdirova St., Nukus, 742012, Uzbekistan, e-mail: timurivanchyuk@gmail.com

Abstract

This article presents the results of applying statistical tests to verify the distribution of market returns on common stocks of four large Russian blue-chip companies. The conformity of the market return distribution to the normal law was assessed using the Pearson and Shapiro — Wilk tests. Returns over a monthly interval are characterized by a normal distribution. Among the statistical indicators of the companies studied, the data from PAO Tatneft proved to be the most significant.

Keywords: normal distribution, financial risks, market return, Shapiro — Wilk test, Pearson test, null hypothesis, significance level, deviation.

следования на основе (классического) критерия Пирсона предполагает группировку значений, что в рамках данной работы осуществлено с помощью опции «Гистограмма» MS Excel.

Материалы и методы. Информационной базой исследования стали данные о результатах торгов на Московской бирже: стоимость (цена на закрытие) обыкновенных акций четырех ведущих нефтегазовых компаний РФ, входящих в список «голубых фишек», за период 2023–2025 гг. [6; 7]. Датасет включал курс акций ПАО «НК «Роснефть», ПАО «НК «Лукойл», ПАО «Сургутнефтегаз» и ПАО «Татнефть» с интервалом в 1 месяц. На основе полученного материала определены соответствующие значения рыночной доходности акций для каждой организации за 36 месяцев. Переход от анализа распределения к оценке показателей за месяц связано с понятным сокращением числа наблюдений, но такой массив данных представляет интерес для исследования как материал с более низким уровнем среднего квадратического отклонения [8].

Аналитические процедуры основаны на применении статистических оценок критерия Шапиро — Уилка и критерия Пирсона, расчеты и построение графиков произведены с использованием MS Excel.

Результаты. Рассчитанные значения рыночной доходности размещены в табл. 1, средняя доходность за период для всех компаний положительная.

Таблица 1

Значение рыночной доходности, 2023–2025 гг., %

Период	ПАО «Нефтяная компания „Роснефть”»	ПАО «Нефтяная компания „Лукойл”»	ПАО «Сургутнефтегаз»	ПАО «Татнефть» имени В.Д. Шашина
янв. 23	-7,4175	-4,0863	5,7749	-5,2479
фев. 23	5,1798	0,8850	-1,8990	1,6524
мар. 23	6,2779	9,0852	3,4756	11,2282
апр. 23	3,3867	7,3980	6,6539	10,0135
май. 23	14,2966	19,1357	-2,6311	9,2989
июн. 23	7,1651	-8,7987	16,4381	12,8742
июл. 23	5,4732	16,9128	4,7293	2,7916
авг. 23	9,3170	15,0219	5,2207	13,4045
сен. 23	-3,4433	-2,2401	0,6063	5,0804
окт. 23	6,9926	7,0915	3,6315	-2,4092
ноя. 23	1,6970	1,2377	-3,3818	6,0550
дек. 23	1,5232	-6,9070	-14,8400	11,3400
янв. 24	-3,0681	5,2159	8,4062	-0,8335
фев. 24	0,5217	4,0547	0,8921	1,0541
мар. 24	-2,1194	2,3448	1,6154	-2,1568
апр. 24	2,8723	7,0785	17,1519	3,4721
май. 24	-4,3557	-9,0285	-18,3545	-5,2075
июн. 24	1,5450	-1,9645	3,1491	0,3819
июл. 24	-8,7218	-6,2613	-5,3935	-8,4431
авг. 24	-7,7721	-9,0909	-17,1925	-6,1211
сен. 24	6,6302	11,8633	7,5341	8,8866
окт. 24	-14,4462	-1,1565	-9,1001	-16,2602
ноя. 24	10,1129	0,9714	6,1573	1,3256
дек. 24	26,7887	5,4588	4,2353	25,3547
янв. 25	-13,0765	-0,8846	10,9888	-1,9550
фев. 25	5,5524	5,2364	-2,3264	4,0780
мар. 25	-11,7885	-6,8906	-5,7053	-9,4497
апр. 25	-7,3394	-4,8744	-8,1457	7,0156
май. 25	-5,7536	1,5036	-6,0541	0,6392
июн. 25	3,2567	-7,0307	0,1135	-6,9572
июл. 25	-5,1210	-6,1118	0,3626	-3,4609
авг. 25	10,3300	8,8315	3,2069	2,1049
сен. 25	-11,1447	-5,6245	-7,1991	-4,9766
окт. 25	-7,0369	-10,5138	-6,7437	-14,9492
ноя. 25	6,5107	1,9291	8,3944	12,4552
дек. 25	0,4051	6,4978	1,3063	-3,9695

Первым инструментом для оценки нормальности распределения доходности стал критерий Шапиро — Уилка (табл. 2). Критическое значение статистики

критерия для $n = 36$ при 5% уровне значимости равно 0,935 [1].

Таблица 2

Применение критерия Шапиро — Уилка

Название организации	Средняя доходность за месяц	Эмпирическое значение статистики критерия W
ПАО «Нефтяная компания „Роснефть”»	0,645275	0,963046
ПАО «Нефтяная компания „Лукойл”»	1,285813	0,954196
ПАО «Сургутнефтегаз»	0,307698	0,971814
ПАО «Татнефть» имени В.Д. Шашина	1,61415	0,981801

Эмпирические значения статистики критерия W для всех исследуемых акционерных обществ превышают табличную величину, что позволяет верифицировать нулевую гипотезу о нормальном характере распределения рыночной доходности акций.

Содержание табл. 1 стало основой для группировки и построения гистограмм, иллюстрирующих частоту попадания доходности в определенные интервалы в рамках применения второго метода — критерия Пирсона.

Рисунки 1–4 отражают результат построения гистограмм — распределение доходности за 36 месяцев — для исследуемых компаний.

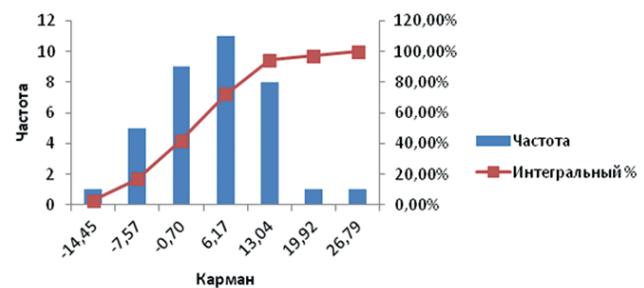


Рис. 1. Распределение рыночной доходности акций ПАО «НК "Роснефть"»

Высокая доходность акций «Роснефти» в декабре 2024 г. привела к незначительной правосторонней асимметрии распределения.

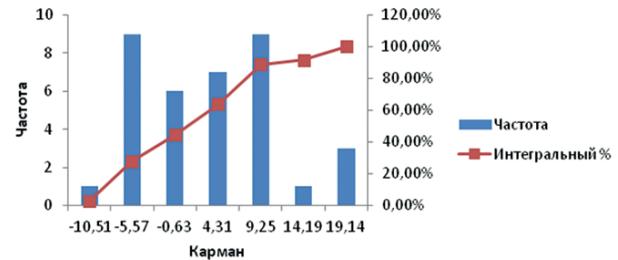


Рис. 2. Распределение рыночной доходности акций ПАО «Лукойл»

Исследование, проведенное по характеристикам акций ПАО «НК «Лукойл», обнаружило полимодальность распределения доходности, в этом случае использование критерия Пирсона становится более сложным.

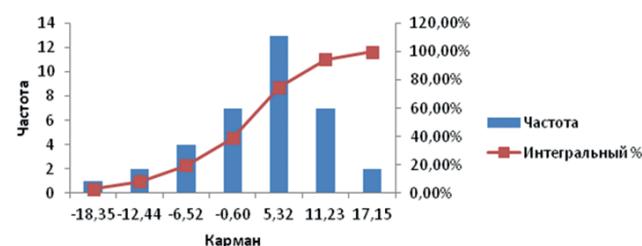


Рис. 3. Распределение рыночной доходности акций ПАО «Сургутнефтегаз»

Для акций «Сургутнефтегаз» характерен очень явный левосторонний скос в распределении доходности.

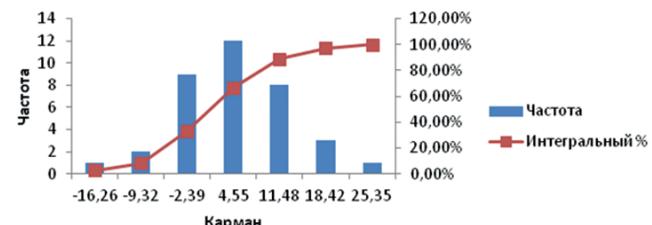


Рис. 4. Распределение рыночной доходности акций ПАО «Татнефть»

Симметричность распределения доходности с интервалом в месяц у акций ПАО «Татнефть» самая высокая из представленных компаний.

Аналитическая часть применения критерия Пирсона выполнена для трех акционерных обществ

(табл. 3), выявленная для ПАО «Лукойл» полимодальность привела к отказу от его применения.

Таблица 3

Применение критерия Пирсона

Название организации	Эмпирическое значение статистики χ^2
ПАО «Нефтяная компания "Роснефть"»	1,920979
ПАО «Сургутнефтегаз»	3,488075
ПАО «Татнефть» имени В.Д. Шашина	0,990033

Определенное по таблицам критическое значение χ^2 при 5% уровне значимости составило 9,5. Сравнение расчетных значений статистики критерия Пирсона с критическим (все значения меньше критического) позволяет сделать вывод о подтверждении нулевой гипотезы о нормальном распределении анализируемых данных.

Согласно данным табл. 2 доходность акций ПАО «Татнефть» для выбранного временного интервала в наибольшей степени близка к нормальному закону распределения, между тем аналогичные расчеты по критерию Пирсона для дневной доходности не позволили прийти к такому выводу [9].

Выводы. Применение критерия Шапиро — Уилка имело результатом подтверждение гипотезы о нормальном распределении доходностей с интервалом в месяц для акций ПАО «НК «Роснефть», ПАО «Сургутнефтегаз», ПАО «Татнефть» и ПАО «НК «Лукойл»». Для первых трех компаний аналогичный вывод получен при использовании критерия Пирсона. Наиболее убедительные эмпирические статистики характерны для ценных бумаг ПАО «Татнефть» имени В.Д. Шашина.

Литература

- Лемешко Б.Ю. Критерии проверки отклонения распределения от нормального закона. Руководство по применению [Текст] / Б.Ю. Лемешко. — Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2014. — 192 с. — URL: https://ami.nstu.ru/~headrd/seminar/publik_html/guid_normal_tets.pdf
- Лемешко Б.Ю. О нормальности погрешностей измерений в классических экспериментах и мощности критериев, применяемых для проверки отклонения от нормального закона [Текст] / Б.Ю. Лемешко, А.П. Рогожников // Метрология. — 2012. — № 5. — С. 3–26. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=17870921>
- Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р ИСО 5479-2002 «Статистические методы. Проверка отклонения распределения вероятностей от нормального распределения» [Электронный ресурс]. — URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200029041>
- Сорокин И.И. Формирование активов с минимальным риском на основе многомерного негауссовского подхода [Текст] / И.И. Сорокин // Экономика строительства. —
2025. — № 6. — С. 289–291. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=82665463>
- Бибик Ю.В. Прогнозирование на фондовых рынках с использованием формализма статистической механики [Текст] / Ю.В. Бибик // Информатика и автоматизация. — 2023. — Т. 22. — № 6. — С. 1499–1541. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=54789321>
- Сайт Московской биржи [Электронный ресурс]. — URL: <https://www.moex.com>
- Сайт инвестиционного холдинга «Финам» [Электронный ресурс]. — URL: <https://www.finam.ru>
- Маршалов Д.П. Календарные аномалии на российском энергетическом фондовом рынке: тенденции последнего года [Текст] / Д.П. Маршалов, Х.Ч. Хоанг, Т.М. Себбаггала [и др.] // Мягкие измерения и вычисления. — 2024. — Т. 79. — № 6. — С. 104–113. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=67968758>
- Аверина Т.Н. Характер распределения рыночной доходности обыкновенных акций ПАО «Татнефть» [Текст] / Т.Н. Аверина, Н.Н. Левкина // Сборник статей Международной научно-практической конференции «Научно-

технический прогресс: информация, технологии, механизм». — Уфа: Аэтерна, 2025. — С. 74–76. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=88736544>

References

1. Lemeshko B.Yu. Criteria for testing the deviation of a distribution from the normal law. Application guide. Novosibirsk: NSTU. 2014. 192 p. (in Russian). URL: https://ami.nstu.ru/~headrd/seminar/publik_html/guid_normal_tets.pdf
2. Lemeshko B.Yu., Rogozhnikov A.P. On the normality of measurement errors in classical experiments and the power of criteria used to test deviations from the normal law. Metrologiya [Metrology] 2012, No. 5. Pp. 3–26. (in Russian). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=17870921>
3. National standard of the Russian Federation GOST R ISO 5479-2002 Statistical methods. Testing the deviation of probability distributions from the normal distribution. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200029041>
4. Sorokin I.I. Formation of assets with minimal risk based on a multivariate non-Gaussian approach. Ekonomika stroitel'stva [Construction Economics]. 2025, no. 6, pp. 289–291. (in Russian). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=82665463>
5. Bibik Yu.V. Forecasting in stock markets using the formalism of statistical mechanics. Informatika i avtomatizatsiya [Informatics and automation] 2023, vol. 22, no. 6, pp. 1499–1541. (in Russian). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=54789321>
6. Moscow Exchange website. URL: <https://www.moex.com>
7. Website of the investment holding company "Finam". URL: <https://www.finam.ru>
8. Marshalov D.P., Khoang Kh.Ch., Sebbaggala T.M., Rodionov D.G., Kryzhko D.A. Calendar anomalies in the Russian energy stock market: trends of the last year. Myagkie izmereniya i vychisleniya [Soft measurements and calculations] 2024, vol. 79, no. 6, pp. 104–113. (in Russian). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=67968758>
9. Averina T.N., Levkina N.N. The nature of the distribution of market returns on ordinary shares of PJSC Tatneft. Sbornik statey Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Nauchno-tehnicheskij progress: informatsija, tekhnologii, mehanizm» [Collection of articles from the international scientific and practical conference «Scientific and technological progress: information, technology, mechanism»]. Ufa, 2025. Pp. 74–76. (in Russian). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=88736544>