

## Моделирование оптимального уровня денежных потоков с использованием методологии Cash Flow at Risk (CFaR) для российских корпораций

Н. А. Гарунов<sup>✉</sup>, Д. А. Максимов

Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова  
115054, Россия, Москва, Стремянный переулок, 36

**Аннотация.** Актуальность исследования обусловлена необходимостью применения передовых проактивных методов, таких как Cash Flow at Risk (CFaR), для управления ликвидностью и обоснования управленческих решений. Статья посвящена решению задачи количественной оценки рисков денежных потоков российских сырьевых корпораций в условиях макроэкономической волатильности.

**Цель исследования** – разработка и апробация практического алгоритма оценки CFaR, адаптированного к факторной структуре риска российских корпораций.

**Методология** включает построение регрессионной модели, связывающей денежный поток с ключевыми макроэкономическими переменными, и последующее вероятностное моделирование.

**Результаты** исследования показывают, что прогнозное значение EBITDA на плановый период составляет около 1600 млрд руб. Расчеты на основе распределения случайной ошибки модели демонстрируют, что с вероятностью 5 % EBITDA может оказаться ниже ожидаемого значения не более чем на 80 млрд руб., что количественно определяет показатель CFaR. Научная новизна заключается в разработке структурного алгоритма, интегрирующего регрессионный анализ и методологию CFaR для российских корпораций.

**Выводы.** Практическая значимость подтверждается тем, что данный подход предоставляет финансовым менеджерам инструмент для формирования резервов ликвидности и разработки стратегий хеджирования.

**Ключевые слова:** Cash Flow at Risk (CFaR), управление рисками, денежные потоки, макроэкономическая волатильность, регрессионная модель, стресс-тестирование, российские корпорации, ПАО «Лукойл»

Поступила 08.12.2025, одобрена после рецензирования 02.02.2026, принята к публикации 10.02.2026

**Для цитирования.** Гарунов Н. А., Максимов Д. А. Моделирование оптимального уровня денежных потоков с использованием методологии Cash Flow at Risk (CFaR) для российских корпораций // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2026. Т. 28. № 1. С. 11–24. DOI: 10.35330/1991-6639-2026-28-1-11-24

## Optimal cash flow modeling using the Cash Flow at Risk (CFaR) method for Russian corporations

N.A. Garunov<sup>✉</sup>, D.A. Maksimov

Plekhanov Russian University of Economics  
36, Stremyanny lane, Moscow, 115054, Russia

**Abstract.** The relevance of this study stems from the need to apply advanced proactive methods, such as Cash Flow at Risk (CFaR), to manage liquidity and inform management decisions. This article addresses the problem of quantitatively assessing the cash flow risks of Russian commodity corporations in the face of macroeconomic volatility.

**Aim.** The study is to develop and test a practical algorithm for assessing CFaR, adapted to the factor structure of risk for Russian corporations.

**The methodology** involves constructing a regression model linking cash flow to key macroeconomic variables, followed by probabilistic modeling.

**The study results** indicate that the projected EBITDA value for the planning period is approximately 1,600 billion rubles. Calculations based on the model's random error distribution demonstrate that, with a 5% probability, EBITDA could be less than the expected value by up to 80 billion rubles, which quantifies the CFaR indicator. The scientific novelty lies in the development of a structural algorithm integrating regression analysis and the CFaR methodology for Russian corporations.

**Conclusions.** The practical significance of this approach is confirmed by the fact that it provides financial managers with a tool for building liquidity reserves and developing hedging strategies.

**Keywords:** Cash Flow at Risk (CFaR), risk management, cash flows, macroeconomic volatility, regression model, stress testing, Russian corporations, PJSC Lukoil

Submitted 08.12.2025,

approved after reviewing 02.02.2026,

accepted for publication 10.02.2026

**For citation.** Garunov N.A., Maksimov D.A. Optimal cash flow modeling using the Cash Flow at Risk (CFaR) method for Russian corporations. *News of the Kabardino-Balkarian Scientific Center of RAS*. 2026. Vol. 28. No. 1. Pp. 11–24. DOI: 10.35330/1991-6639-2026-28-1-11-24

### ВВЕДЕНИЕ

Эффективное управление денежными потоками в условиях нестабильной макроэкономической среды является критически важной задачей для обеспечения финансовой устойчивости российских сырьевых корпораций. Высокая зависимость их финансовых результатов от конъюнктуры мировых товарных и валютных рынков обуславливает значительные риски ликвидности [9]. В этой связи возникает насущная потребность в переходе от традиционных, зачастую реактивных, методов управления к более сложным и проактивным количественным инструментам [5].

Одним из наиболее эффективных инструментов для решения этой задачи выступает методология Cash Flow at Risk (CFaR), позволяющая оценить потенциальное негативное отклонение денежного потока от ожидаемого значения с заданной вероятностью. Несмотря на свою распространенность в международной практике адаптация CFaR к специфике российских корпораций, в частности к структуре их ключевых риск-факторов, остается областью, требующей дальнейшей проработки и конкретных практических алгоритмов.



Content is available under license [Creative Commons Attribution 4.0 License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

**Целью данного исследования** являются разработка, тестирование и демонстрация на практическом примере работоспособного алгоритма оценки риска денежных потоков на основе методологии CFaR для российской сырьевой корпорации.

Для достижения поставленной цели в работе решаются следующие задачи:

- Выявить и формализовать ключевые макроэкономические факторы, определяющие волатильность денежных потоков компании на примере ПАО «Лукойл».
- Построить и специфицировать регрессионную модель, количественно связывающую показатель EBITDA с отобранными факторами (цена на нефть марки Urals, курс USD/RUB, индекс потребительских цен, доходность государственных облигаций).
- Реализовать процедуру вероятностного моделирования, включив в модель случайную ошибку для получения распределения возможных значений денежного потока.
- На основе полученного распределения рассчитать показатель CFaR (5-й процентиль) для количественной оценки потенциальных потерь.

Развитие современных подходов к управлению финансовыми рисками характеризуется переходом от интуитивных оценок к строгим количественным методам [5]. В данном контексте методология Cash Flow at Risk (CFaR) представляет собой закономерный этап эволюции, фокусирующийся на оценке рисков операционной деятельности компании.

Основой CFaR выступает методология Value at Risk (VaR), получившая широкое распространение в 1900-е годы в качестве стандарта для оценки рыночных рисков финансируемых институтов. VaR количественно определяет максимально возможные потери стоимости портфеля активов за заданный период времени при заданном уровне доверительной вероятности. Формально VaR представляет собой квантиль распределения вероятностей изменения стоимости портфеля [6].

Однако применение VaR в нефинансовом секторе выявило ряд концептуальных ограничений. Данный показатель ориентирован на оценку риска рыночной стоимости активов, в то время как для промышленной корпорации приоритетной задачей является обеспечение стабильности операционной деятельности, ключевым индикатором которой выступает денежный поток. Это обусловило возникновение методологии CFaR, которая переняла вероятностный аппарат VaR, но сместила фокус с риска стоимости на риск денежных потоков.

CFaR определяется как вероятностная оценка потенциального отклонения будущего денежного потока компании в негативную сторону от его ожидаемого значения на определенном горизонте планирования. Иными словами, CFaR указывает величину, на которую денежный поток может оказаться ниже прогнозируемого уровня с заданной вероятностью. Например, если квартальный CFaR для операционного денежного потока составляет 500 млн руб. при доверительном уровне 95 %, это означает, что с вероятностью 95 % падение денежного потока ниже ожидаемого значения не превысит указанную сумму.

В практике риск-менеджмента сформировалось три основных подхода к количественной оценке CFaR, каждый из которых обладает специфическими преимуществами и ограничениями.

**1. Параметрический метод**, известный также как **аналитический** или **ковариационный**. Основывается на предположении о нормальном характере распределения риск-факторов. В рамках данного подхода величина CFaR вычисляется на основе стандартного отклонения денежного потока и соответствующего квантиля стандартного нормального распределения. Ключевыми достоинствами параметрического метода являются его вычислительная простота и прозрачность. Основной недостаток связан с допущением о нормальности распределения, которое часто не соответствует эмпирическим данным, характеризующимся «тяжелыми хвостами», что может приводить к существенному занижению оценки риска [6].

**2. Метод исторического моделирования.** Не требует априорных предположений о законе распределения риск-факторов. Алгоритм расчета основан на анализе исторических данных: строится эмпирическое распределение изменений денежного потока за ретроспективный период, и величина CFaR определяется как соответствующий процентиль этого распределения. Главное преимущество метода – возможность учета реальной, в том числе асимметричной, формы распределения. К ограничениям относятся невозможность моделирования рисков, не проявившихся в исторической выборке, а также зависимость результатов от репрезентативности выбранного временного интервала [1].

**3. Метод Монте-Карло.** Представляет собой наиболее гибкий и мощный инструмент. Его сущность заключается в проведении многократного стохастического моделирования сценарных значений риск-факторов на основе заданных законов их распределения. Для каждого сгенерированного сценария рассчитывается соответствующее значение денежного потока, что позволяет построить его полное распределение вероятностей и определить CFaR как требуемый квантиль. Преимуществами метода являются возможность моделирования сложных нелинейных зависимостей и учет любых предполагаемых распределений. Основными барьерами для применения выступают высокая вычислительная сложность и требование к качеству спецификации моделей риск-факторов [6].

Несмотря на общность вероятностно-статистического фундамента методологии VaR и CFaR имеют принципиальные различия в объекте управления и области применения. VaR сфокусирован на краткосрочных рыночных рисках инвестиционного или торгового портфеля, его использование наиболее релевантно для финансовых посредников [3, 6]. В отличие от этого CFaR нацелен на оценку операционных рисков, обусловленных как рыночной конъюнктурой, так и внутренними бизнес-процессами компании. Горизонт планирования для CFaR, как правило, более долгосрочный (квартал, год) и соответствует циклу операционного планирования. Таким образом, CFaR служит инструментом стратегического риск-менеджмента, обеспечивающего связь между колебаниями внешней среды и финансовой устойчивостью компании через призму ее основного финансового показателя – денежного потока.

Эволюция от VaR к CFaR свидетельствует об углублении интеграции риск-менеджмента в систему корпоративного управления, смещая акцент со спекулятивных аспектов на обеспечение непрерывности и эффективности основной деятельности [6].

Формирование денежных потоков российских компаний сырьевого сектора происходит в условиях воздействия системы взаимосвязанных факторов риска [2]. Их структуризация позволяет выделить приоритетные направления для количественного моделирования.

Доминирующим фактором нестабильности выступает зависимость от конъюнктуры мировых товарных рынков. Ценовой риск проявляется через высокую волатильность котировок ключевых экспортных товаров: нефти марки Urals, природного газа, металлургической продукции. Изменение цен определяет динамику выручки, являясь основным драйвером операционного денежного потока. Особенность российского экспорта заключается в значительных спредах между эталонными сортами и национальными марками нефти, что добавляет дополнительный компонент неопределенности.

Валютный риск приобретает специфические черты в условиях структурного дисбаланса между валютной выручкой и расходами. Ослабление национальной валюты оказывает разнонаправленное воздействие. Рублевый эквивалент экспортной выручки демонстрирует положительную динамику, одновременно возрастает нагрузка по обслуживанию валютных заимствований, увеличивается стоимость импортируемого оборудования и технологических решений [1].

Стабильность денежных потоков подвержена влиянию общеэкономической динамики. Инфляционное давление систематически увеличивает операционные расходы через рост

затрат на энергоресурсы, материалы и услуги подрядных организаций. Изменение ключевой ставки Центрального банка влияет на стоимость обслуживания кредитного портфеля, определяя величину финансовых оттоков [4].

Значимым компонентом риска является изменчивость регулярной среды. Корректировки налогового законодательства, в частности параметров налогового маневра в нефтегазовой отрасли, оказывают влияние на чистый денежный поток [2]. Трансформация режима валютного контроля и экспортных пошлин создает дополнительные сложности и финансовые издержки.

Специфика российской экономики создает комплекс уникальных и сложно прогнозируемых рисков, таких как необходимость оперативной перестройки логистических цепочек, непредсказуемые изменения валютного регулирования и вынужденный уход с ключевых рынков. Геополитическая напряженность и санкционные ограничения формируют постоянный фон хозяйственной деятельности. Эти факторы затрудняют доступ к международным финансовым рынкам и передовым технологиям, повышая стоимость капитала и ограничивая возможности для операционной оптимизации.

Растущую релевантность приобретают риски, связанные с глобальным энергетическим переходом (ESG-факторы). Ужесточение экологических стандартов и изменение потребительских предпочтений создают стратегические вызовы для традиционных сырьевых моделей бизнеса. Такие тенденции способны оказывать структурное воздействие на долгосрочную динамику денежных потоков через каналы переоценки активов и увеличения стоимости финансирования.

Таким образом, риски денежных потоков формируются под воздействием двух основных групп факторов. С одной стороны, это привычные колебания рынка – цен и спроса. С другой – непредсказуемые события: изменения в законодательстве или политическая обстановка. Чтобы надежно оценить эти риски, модель должна учитывать все эти факторы, так как они часто влияют друг на друга, и это влияние не всегда является прямолинейным [8].

#### МЕТОД ВЫЧИСЛЕНИЯ CFAR, ОСНОВАННЫЙ НА РЕГРЕССИВНОМ АНАЛИЗЕ РИСКОВ КОМПАНИИ ПАО «ЛУКОЙЛ»

Переход от теоретического рассмотрения методологии CFaR к ее практической реализации требует разработки последовательного алгоритма оценки рисков. В рамках данного исследования предлагается поэтапный подход к расчету CFaR, адаптированный к специфике деятельности российских корпораций сырьевого сектора. В качестве объекта для апробации методологии выбрано ПАО «Лукойл», чья операционная деятельность в значительной степени подвержена влиянию макроэкономической волатильности [7]. Анализ строится на последовательной реализации 6 ключевых этапов, начиная с идентификации факторов риска и заканчивая расчетом итогового показателя CFaR. Регрессионное уравнение для определения чувствительности кэш-фло корпорации к факторам риска<sup>1</sup>:

$$CF_t^{DB} - E_{t-1}[CF_t^{DB}] = \beta_0 + \beta_1(\pi_t^{DB} - E_{t-1}[\pi_t^{DB}]) + \beta_2(\pi_t^{DB} - E_{t-1}[\pi_t^{DB}]) + \\ \beta_3(S_t^{DB/IB} - E_{t-1}[S_t^{DB/IB}]) + \beta_4(i_t^{DB} - E_{t-1}[i_t^{DB}]) + \\ \beta_5(i_t^{IB} - E_{t-1}[i_t^{IB}]) + \beta_6(P_t^{DB} - E_{t-1}[P_t^{DB}]) + \varepsilon_t,$$

где:

$CF_t^{DB}$  – кэш-фло во внутренней (domestic) валюте в период  $t$ ;

$\pi_t^{DB}$  – темпы инфляции в период  $t$ ;

<sup>1</sup>Экономические модели анализа инновационных рисков. URL: <https://infopedia.su/24x53dd.html> (дата обращения: 12.10.2025).

$S_t^{ДВ/ИВ}$  – спотовый обменный курс внутренней валюты по отношению к иностранной валюте в период  $t$ ;

$i_t$  – процентные ставки в период  $t$ ;

$P_i$  – рыночная цена используемых и производимых товаров в период  $t$ ;

$E_{t-1}$  – оператор математического ожидания в период  $t-1$ ;

$\varepsilon_t$  – изменения в кеш-фло в период  $t$ , не зависящие от макроэкономических факторов и рыночных факторов риска.

Из цен на сырьевые товары для ПАО «Лукойл» больше всего важна цена на нефть.

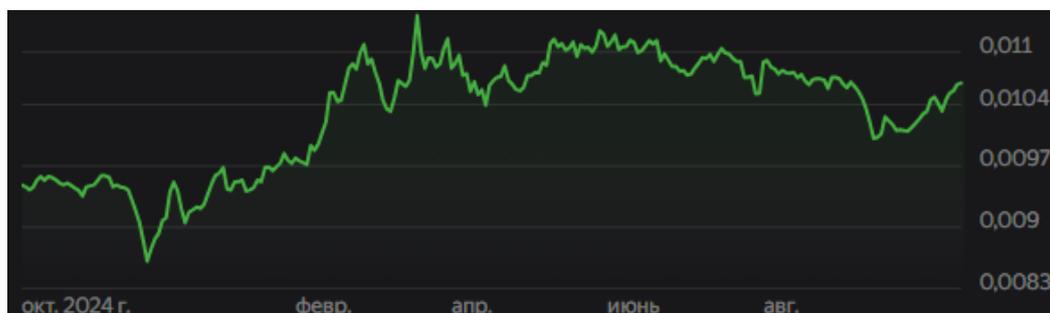
Большое влияние на денежные потоки могут оказывать колебания валютных курсов, так как часть покупателей продукции компании находятся за пределами Российской Федерации и расчеты ведутся в долларах и евро. Пока что зависимость от этих валют сильна, но уже сейчас некоторые сделки на международном рынке осуществляются в других валютах, таких как юань.

Часть активов компании находится зарубежом, что усиливает зависимость от иностранных валют и от политических решений местных правительств. Существует большая конкуренция на мировом рынке с другими нефтедобывающими компаниями, которые стремятся, при поддержке своих правительств, захватить новые рынки и устранить влияние на конечных потребителей любыми средствами, выходящими за пределы только экономических факторов [2]. Компании ПАО «Лукойл» приходится осуществлять многочисленные торговые операции, чтобы избежать негативных последствий такого положения дел. Следовательно, важными для организации являются обменные курсы RUB/USD, RUB/EURO и RUB/CNY (рис. 1–3).



**Рис. 1.** Обменный курс RUB/USD за год (01.10.2024 – 01.10.2025)<sup>2</sup>

**Fig. 1.** RUB/USD exchange rate for the year (October 1, 2024 – October 1, 2025)

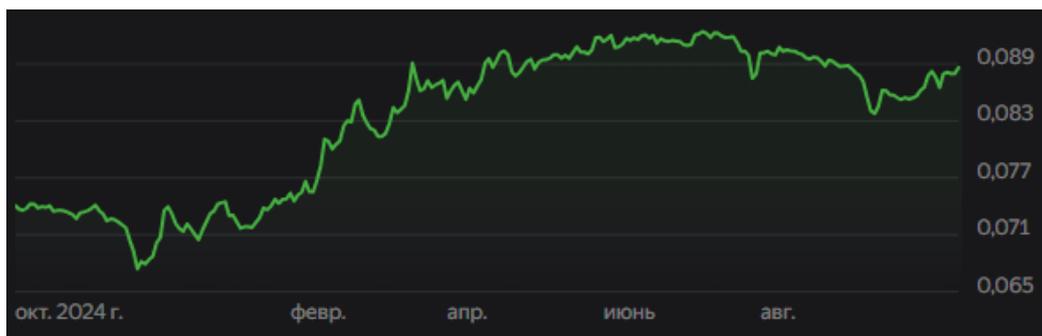


**Рис. 2.** Обменный курс RUB/EURO за год (01.10.2024 – 01.10.2025)<sup>3</sup>

**Fig. 2.** RUB/EUR exchange rate for the year (October 1, 2024 – October 1, 2025)

<sup>2</sup>Курс доллара ЦБ РФ за 2025 год – URL: <https://mainfin.ru/currency/cb-rf/usd/date/2025> (дата обращения: 13.10.2025).

<sup>3</sup>Курс евро ЦБ РФ за 2025 год. URL: <https://mainfin.ru/currency/cb-rf/eur/date/2025> (дата обращения: 13.10.2025).



**Рис. 3.** Обменный курс RUB/ CNY за год (01.10.2024 – 01.10.2025)<sup>4</sup>

**Fig. 3.** RUB/CNY exchange rate for the year (October 1, 2024 – October 1, 2025)

На основании графиков изменения курсов валют можно увидеть высокую волатильность. Это может позволить сделать моделирование более логичным.

Финансовое положение компании ПАО «Лукойл» сильно зависит от инфляции в Российской Федерации, в Китае и США (табл. 1).

**Таблица 1.** Уровень инфляции в Российской Федерации, США и Китае, %

**Table 1.** Inflation rates in the Russian Federation, the USA and China, %

	Российская Федерация		США		Китай	
	2024	2025	2024	2025	2024	2025
Январь	7,44	9,92	3,4	2,9	-0,3	0,1
Февраль	7,69	10,06	3,1	3,0	-0,8	0,5
Март	7,72	10,34	3,2	2,8	0,7	-0,7
Апрель	7,84	10,23	3,5	2,4	0,1	-0,1
Май	8,30	9,88	3,4	2,3	0,3	-0,1
Июнь	8,59	9,40	3,3	2,4	0,3	-0,1
Июль	9,13	8,79	3,0	2,7	0,2	0,1
Август	9,05	8,14	2,9	2,7	0,5	0
Сентябрь	8,63	7,98	2,5	2,9	0,6	-0,4

Источник: составлено авторами<sup>5</sup>

На денежные потоки операционного типа существенно влияют процентные ставки, так как компании, активно работающие на мировом рынке, в особенности нефтегазовые, зависят от изменений своего капитала.

<sup>4</sup>Курс рубля к китайскому юаню. URL: <https://ru.investing.com/currencies/rub-cny> (дата обращения: 13.10.2025).

<sup>5</sup>Инфляция и ключевая ставка Банка России. URL: [https://cbr.ru/hd\\_base/infl](https://cbr.ru/hd_base/infl) (дата обращения: 13.10.2025).  
Индекс потребительских цен (ИПЦ) в США (г/г). URL: <https://ru.investing.com/economic-calendar/cpi-733> (дата обращения: 13.10.2025).

Индекс потребительских цен (ИПЦ) в Китае (м/м). URL: <https://ru.investing.com/economic-calendar/chinese-cpi-743> (дата обращения: 13.10.2025).

Нефтегазовые компании имеют высокую капиталоемкость, так как оперируют большим количеством сырья и работают с не менее крупными клиентами [2]. Также требуется учесть доходность по вкладам в Российской Федерации. Она в рассматриваемый период в среднем составляла 17 %.

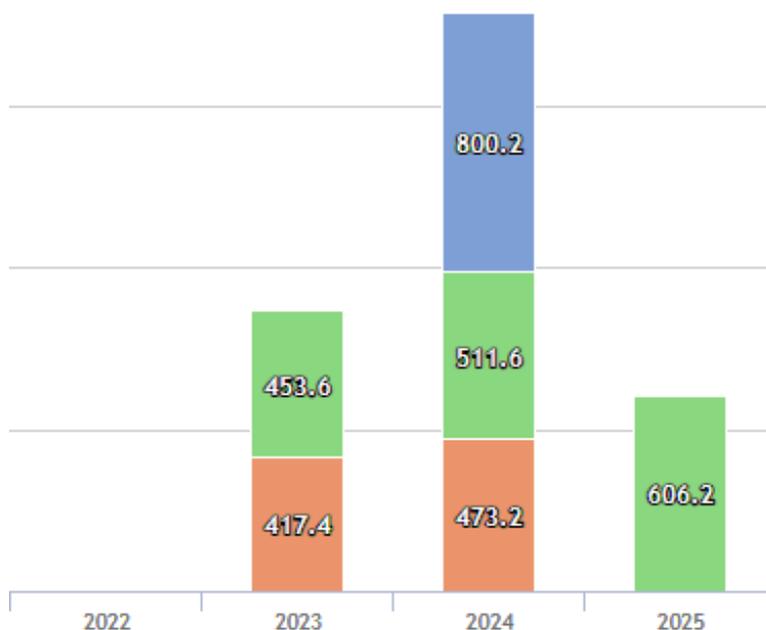
Второй этап анализа состоит в том, что нужно прогнозировать риски для инвесторов, акционеров и банковских аналитиков, которые связаны с тем, что рынок непредсказуем и может привести к краху ранее влиятельные организации или к серьезным потерям. Для построения регрессионной модели использована выборка ежеквартальных данных за период с 2019 по 2024 г. Выбор горизонта планирования обусловлен тем, что нужно охватить периоды стабильности и значительных кризисов по типу COVID-19, а также геополитические перемены после событий февраля 2022 г.

Источники данных – цены на нефть из МОЕХ и EIA, обменные курсы валют с сайта ЦБ, индекс потребительских цен, а также процентные ставки с сайта ЦБ РФ.

Например, ПАО «Газпром» не смог выплатить дивиденды своим акционерам, так как потерял большое количество финансовых средств на потерянных контрактах. Кроме того, нефтегазовым компаниям из России пришлось искать способы выхода на новые рынки, в основном на азиатский. Европейские страны все равно закупают нефть, но делают это через иностранных партнеров.

Чтобы сделать эффективный прогноз основных факторов риска, характерных для нефтегазовых компаний, требуется создать и применить модель стохастической динамики процентных ставок. Также для актуализации данных можно воспользоваться особыми форвардными курсами – данными, полученными в результате работы компаний-аудиторов, которые продают их желающим получить собранную и уже обработанную информацию.

На третьем этапе требуется создать особую регрессионную модель, отражающую влияние на компанию макроэкономических и рыночных факторов. Важно подобрать конкретную переменную, которая отражает, как именно на модель регрессионного типа влияют риски, характерные для нефтегазовых компаний в конкретный момент времени. Одной из основных переменных, которые применяются чаще всего, является финансовый показатель EBITDA (табл. 2, рис. 4).



**Рис. 4.** Лукойл EBITDA МСФО, сумма по кварталам, млрд руб.<sup>6</sup>

**Fig. 4.** Lukoil EBITDA IFRS, total by quarter, billion rubles.

<sup>6</sup>Лукойл. EBITDA МСФО. URL: <https://smart-lab.ru/q/LKOH/MSFO/ebitda> (дата обращения: 13.10.2025).

**Таблица 2.** Лукойл (LKOH) EBITDA МСФО (квартальные значения)**Table 2.** Lukoil (LKOH) IFRS EBITDA (quarterly values)

	2024Q2	2024Q3	2024Q4	2025Q1	2025Q2	LTM
ЕБИТДА, млрд. руб.	511,6	–	800,2	–	606,2	1406
Изм. за год, г/г, %	+13	–	–	-100	+18	–
Изм. за квартал, к/к, %	+8	-100	–	-100	–	–

Независимые переменные в модели устанавливаются в зависимости от текущей ситуации и типа компании. Для нефтегазовой отрасли, в особенности для тех компаний, которые работают на международном рынке, важны обменные курсы, цены на сырье, процентные ставки по вкладам, рост инфляции.

Модель может учитывать множество рисков или учитывать либо только их, либо результат их взаимодействия. Но для того, чтобы обеспечить стабильность модели и учесть показатели в конкретный момент времени, используется разность 1-й степени.

В качестве цены на нефть взята цена на марку Urals (рис. 5).

**Рис. 5.** Изменение цены на нефть марки Urals, \$<sup>7</sup>**Fig. 5.** Change in the price of Urals crude oil, \$

Для моделирования сезонных эффектов в модель включены поквартальные бинарные переменные.

Регрессионные коэффициенты показывают маргинальную подверженность факторам риска. Если цена на нефть увеличится всего лишь на 1\$, то показатель кэш-фло значительно возрастает. Для отечественных нефтегазовых компаний международного типа характерна ситуация, когда ослабление курса вызывает увеличение выручки, так как множество клиентов находится за пределами границ страны.

Если ПАО «Лукойл» активно продает свое сырье за рубеж, то ее денежные потоки растут. В особенности это справедливо для цианида натрия. Финансовая ситуация компании также улучшается, если повышается международная цена на нефть, аммиак или алюминий.

<sup>7</sup>Urals Crude Oil (USD/Bbl). URL: <https://tradingeconomics.com/commodity/urals-oil> (дата обращения: 13.10.2025)

На четвертом этапе создается компьютерная модель, которая учитывает макроэкономические и рыночные факторы. Для точного моделирования используют метод Монте-Карло. Чтобы рассчитать денежный поток, нужно использовать особую ковариационную матрицу рисков. Нужно использовать более тысячи сценариев и также учесть то, что может возникнуть ошибка регрессии случайного типа.

Пятый этап в расчетах – непосредственно исследование всех известных сценариев того, как именно на модель действуют риски. Также здесь нужно найти все переменные в показателе кэш-фло организации. Для этого применяют 10 000 сценариев из предыдущего этапа, при этом вводятся коэффициенты регрессии из разработанной модели. Это позволяет вычислить конкретные значения денежного потока.

Для формирования стохастических сценариев в методе Монте-Карло был реализован следующий алгоритм, учитывающий как характеристики отдельных риск-факторов, так и взаимосвязи между ними. На основе квартальных изменений с 2019 по 2024 г. для каждого риск-фактора были определены законы распределения. Для изменения цены на нефть и обменного курса использовались статистические тесты Харке-Бера, анализ Q-Q графиков, их изменение лучше представлять через t-распределение Стьюдента с 5–6 степенями свободы, что позволит учесть вероятность экстремальных перемен, весьма вероятных в текущих условиях.

Изменения индекса потребительских цен в РФ и ключевой ставки ЦБ РФ аппроксимируются нормальным распределением, так как динамика в исследуемый период соответствовала изменениям внешней среды. Ключевое допущение заключается в корреляции риск-факторов, для расчета применялась выборочная ковариационная матрица. Для генерации коррелированных случайных приложений следует использовать метод Холецкого. В итоге генерируется вектор коррелированных приращений риск-факторов. Эти приращения добавляются к последним наблюдениям за значениями факторов, что дает возможность получить набор их значений на конец прогнозного квартала. А уже отсюда можно рассчитать изменение денежного потока для сценария с учетом случайной ошибки, смоделированной из нормального распределения.

Далее нужно добавить случайную ошибку регрессии, что дает возможность получить вероятностное распределение EBITDA.

Шестой этап. Вычисление CFaR. Используя полученное распределение EBITDA, вычисляем среднее значение и 5-й процентиль данного распределения для каждого из подразделений компании и для всего предприятия в целом.

Согласно расчетам, EBITDA на 2025 г. составит примерно 1600 млрд руб., что соответствует общим прогнозам экспертов, утверждающих, что оно будет равно 1595,7 млрд руб. Отличие в значении может быть связано с недостаточным количеством учтенных факторов, так как экспертная модель является предметом коммерческой тайны и может учитывать неочевидные закономерности. При этом нужно учесть, что существует вероятность того, что EBITA будет ниже данного значения не более чем на 80 млрд руб., и она составляет примерно 5 %.

#### ПРИМЕР РАСЧЕТА ДЛЯ ОСНОВНОГО РОССИЙСКОГО ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ ПАО «ЛУКОЙЛ»

Чем больше наблюдений, тем лучше. Чтобы прогноз был точнее, можно взять поквартальные наблюдения за больший срок, например, за 5 лет – с 2019 по 2024 г. Следовательно, 20 наблюдений. Рассмотрим EBITDA компании при торговле по основным каналам, то есть в долларах.

$$EBITDA(t) \text{ (млрд руб.)} = 200 + 15 * Urals(t) \text{ (долл/барр)} - 10 * USD/RUB - 5 * CPI(t) - 2 * BOND\_Yield(t) + e(t)$$

Коэффициенты обозначают следующее:

Urals (+15). При росте цены на нефть данной марки на доллар EBITDA увеличивается на 15 млрд руб.

USD/RUB (-10). Если рубль укрепится на одну единицу, то EBITDA снижается на 10 млрд руб. Выручка сильно зависит от обменного курса.

CPI (-5). Рост инфляции на 1 % приводит к тому, что EBITDA уменьшается на 5 млрд руб. (операционные затраты возрастают).

BOND\_Yield (-2). Снижение доходности гособлигаций на один процент может быть вызвано ухудшением экономической конъюнктуры, что приводит к снижению EBITDA на 2 млрд руб.

Если использовать следующие значения, можно получить:

Urals = 75\$ за баррель (изменение: увеличение на 5\$);

USD / RUB = 90 (изменение: 2 руб.);

CPI = 5,5 % (изменение: +0,5 %);

BOND\_Yield = 8% (изменение: увеличение на 0,3 %).

Подставим в формулу:

$$EBITDA(t) \text{ (млрд руб.)} = 200 + 15 * 75 - 10 * 90 - 5 * 5,5 - 2 * 8 = 381,5 \text{ млрд руб.}$$

Полученное значение EBITDA является точечной оценкой, справедливой лишь для строгого заданного набора макроэкономических условий. Однако ключевая задача финансового менеджмента – управление не точечными значениями, а рисками их отклонения. Проведенный расчет демонстрирует высокую чувствительность денежного потока к колебаниям внешних факторов: например, снижение цены нефти Urals при прочих равных условиях приведет к снижению EBITDA. Именно для количественной оценки таких потенциальных отклонений и применяется методология CFaR.

Приведенное числовое уравнение с коэффициентами служит для демонстрации влияния в упрощенном виде, показатели установлены экспертно, на основе реальных данных компании.

Примененная регрессионная модель служит основой для расчета CFaR. Для этого, используя исторические данные, оцениваются волатильность, распределение каждого риск-фактора (цена нефти, курса USD и так далее) и корреляции. Для каждого сценария по уравнению вычисляется соответствующее значение EBITDA, что позволяет построить полное эмпирическое распределение вероятных денежных потоков.

**Таблица 3.** Анализ чувствительности CFaR к ключевым допущениям

**Table 3.** Sensitivity analysis of CFaR to key assumptions

Параметр	Старая величина	Новая величина	Результирующий CFaR (95 %)	Интерпретация
Волатильность цены Urals, %	25	30	95 млрд руб. (+18,75 %)	Рост волатильности сырья – ключевой драйвер риска
Корреляция Urals/USD RUB	+0,6	-0,2	105 млрд руб. (+31,25 %)	Если связь ослабляется, риск увеличивается
Распределение факторов	нормальное	t-распределение (df = 4)	110 млрд руб. (+37,5 %)	Учет хвостов может улучшить эффективность оценки

Источник: составлено авторами

Величина CFaR на заданном доверительном уровне определяется как разница между средним прогнозным значением денежного потока и его квантилем на выбранном уровне доверия. Таким образом, апробированный на данных ПАО «Лукойл» алгоритм позволяет интегрировать влияние ключевых макроэкономических факторов в единую вероятностную модель оценки риска.

Расчетное значение CFaR предоставляет менеджменту компаний объективную и измеримую основу для принятия решений. Зная потенциальный размер неблагоприятного отклонения денежного потока, можно обоснованно формировать резервы ликвидности, разрабатывать стратегии хеджирования, которые были бы ориентированы на конкретные риски, выявленные моделью, и оптимизировать структуру капитала, учитывая определенный запас прочности денежного потока при планировании дивидендных выплат или инвестиционных программ.

В случае с хеджированием чувствительность денежного потока может помочь определить объем валютных форвардов или опционов, чтобы нейтрализовать заданную долю риска.

Использование более глубокого распределения и выявленных корреляций позволяет дать более надежную оценку потенциальных потерь, что может оказаться критически важно в контексте управления активами в условиях экономической и политической турбулентности.

Рассмотренный алгоритм имеет высокую степень адаптивности к различным условиям и может быть применен не только к ПАО «Лукойл», но и к прочим компаниям, относящимся к сырьевому сектору, что делает его более универсальным.

Предложенный подход обладает значительным потенциалом для адаптации к специфике других компаний сырьевого сектора с учетом их индивидуальной факторной структуры рисков. Дальнейшее развитие исследования может быть связано с уточнением модельных параметров на основе более ретроспективных данных, включением в модель аддитивных риск-факторов (например, спредов кредитного риска) и построением многопериодного CFaR.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Власов Д. А. Теоретико-игровое моделирование в практике принятия решений. Научные исследования и разработки // Экономика. 2018. Т. 6. № 6. С. 59–63.
2. Выгодчикова И. Ю., Воротникова Д. В., Халиков М. А. Оценка инвестиционной привлекательности нефтегазовых компаний России // Экономика строительства. 2025. № 4. С. 539–541.
3. Закревская Е. А., Хайлова Е. А. Формирование оптимальной инвестиционной стратегии предприятия // Транспортное дело России. 2017. № 6. С. 42–43.
4. Лялькова Е. Е., Султангареев И. И. Портфельное инвестирование на финансовом рынке России в современных условиях // Финансовые рынки и банки. 2023. №12.
5. Макарова О. Н., Князев А. С., Макарова Ю. Н., Мартыненко О. В. Экономические методы оценки финансового состояния экспортеров в системе бюджетного управления // Экономика и экологический менеджмент. 2022. №3.
6. Мецгер А. А., Зеленин А. О. Учет фактора рыночной ликвидности при расчете VaR // Вестник Гуманитарного университета. 2025. Т. 13. № 1. С. 23–39. DOI: 10.35853/vestnik.gu.2025.13-1.02
7. Теньковская Л. И. Волатильность доходности акций ПАО «Лукойл» в течение экономических кризисов // Вестник ЮУрГУ. Серия: Экономика и менеджмент. 2023. № 3.

8. Халиков М. А., Рецульская Е. М., Выгодчикова И. Ю., Нечаев О. Н. Моделирование производственной функции операционного сегмента предприятия по агрегированным данным о составе рабочих активов // *Инновации и инвестиции*. 2024. № 1. С. 267–269.

9. Якуничева А. Е. Финансовая грамотность и финансовая отчетность как помощники инвесторов при принятии решений // *Скиф*. 2023. № 4(80).

## REFERENCES

1. Vlasov D.A. Game-theoretic modeling in decision-making practice. Scientific research and development. *Economics*. 2018. Vol. 6. No. 6. Pp. 59–63. (In Russian)

2. Vygodchikova I.Yu., Vorotnikova D.V., Khalikov M.A. Assessment of investment attractiveness of Russian oil and gas companies. *Economics of Construction*. 2025. No. 4. Pp. 539–541. (In Russian)

3. Zakrevskaya E.A., Khailova E.A. Formation of an optimal investment strategy for an enterprise. *Transport Business of Russia*. 2017. No. 6. Pp. 42–43. (In Russian)

4. Lyal'kova E.E., Sultangareev I.I. Portfolio investing in the Russian financial market under modern conditions. *Financial Markets and Banks*. 2023. No. 12. (In Russian)

5. Makarova O.N., Knyazev A.S., Makarova Yu.N., Martynenko O.V. Economic methods for assessing the financial condition of exporters in the budget management system. *Economics and Environmental Management*. 2022. No. 3. (In Russian)

6. Metzger A.A., Zelenin A.O. Considering market liquidity factor in VaR calculation. *Vestnik Gumanitarnogo universiteta* [Bulletin of Liberal Arts University]. 2025. No. 13(1). Pp. 23–39. DOI: 10.35853/vestnik.gu.2025.13-1.02. (In Russian)

7. Ten'kovskaya L.I. Volatility of stock returns of PJSC "NK "Lukoil" during economic crises. *Bulletin of SUSU. Series: Economics and Management*. 2023. No. 3. (In Russian)

8. Khalikov M.A., Reshul'skaya E.M., Vygodchikova I.Yu., Nechaev O.N. Modeling the production function of an enterprise's operating segment based on aggregated data on the composition of working assets. *Innovations and Investments*. 2024. No. 1. Pp. 267–269. (In Russian)

9. Yakunicheva A.E. Financial literacy and financial reporting as assistants for investors in decision-making. *Skif*. 2023. No. 4(80). (In Russian)

**Вклад авторов:** все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Contribution of the authors:** the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflict of interest.

**Финансирование.** Исследование проведено без спонсорской поддержки.

**Funding.** The study was performed without external funding.

## Информация об авторах

**Гарунов Нурмагомед Алиханович**, аспирант базовой кафедры цифровой экономики института развития информационного общества, Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова; 115054, Россия, Москва, Стремянный переулок, 36;  
ngarunov@inbox.ru, ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-0203-9899>, SPIN-код: 6489-4897

**Максимов Денис Алексеевич**, д-р экон. наук, профессор, Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова;  
115054, Россия, Москва, Стремянный переулок, 36;  
Maksimov.DA@rea.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8316-8359>, SPIN-код: 6104-5875

#### **Information about the authors**

**Nurmagomed A. Garunov**, Postgraduate Student, Basic Department of Digital Economy, Institute for the Development of the Information Society, Plekhanov Russian University of Economics;  
36, Stremyannyy lane, Moscow, 115054, Russia;  
ngarunov@inbox.ru, ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-0203-9899>, SPIN-code: 6489-4897  
**Denis A. Maksimov**, Doctor of Economics, Professor, Plekhanov Russian University of Economics;  
36, Stremyannyy lane, Moscow, 115054, Russia;  
Maksimov.DA@rea.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8316-8359>, SPIN-code: 6104-5875