

Влияние внешних факторов на избыточную волатильность опционов

Жиронкин Сергей Александрович^{1,4}, доктор экономических наук, профессор,
профессор кафедры торгового дела и маркетинга

Коновалова Мария Евгеньевна^{*2,5}, доктор экономических наук, профессор,
директор института национальной и мировой экономики

Кузьмина Ольга Юрьевна^{2,6}, кандидат экономических наук, доцент,
доцент кафедры экономической теории

Александров Дмитрий Павлович³, магистрант

¹Сибирский федеральный университет, Красноярск (Россия)

²Самарский государственный экономический университет, Самара (Россия)

³Высшая школа экономики, Москва (Россия)

*E-mail: mkonoval@mail.ru

⁴ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0887-5907>

⁵ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1876-8144>

⁶ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4460-0468>

Поступила в редакцию 29.07.2025

Пересмотрена 29.08.2025

Принята к публикации 15.09.2025

Аннотация: В условиях нарастающей геополитической и макроэкономической нестабильности выявление и учет факторов, влияющих на волатильность опционов, вызывает особый интерес среди практикующих инвесторов. За последние несколько лет объемы опционной торговли продемонстрировали устойчивый рост, превзойдя объемы торгов фьючерсами, что свидетельствует о растущей роли опционов в структуре финансовых рынков. Высокая турбулентность экономических процессов обуславливает низкую эффективность управления рисками опционной торговли. Решение проблемы возможно за счет более точной оценки факторов ценообразования волатильности. Применение современных методов экономико-статистического анализа, включая векторные авторегрессионные модели (VAR), модель авторегрессионной условной гетероскедастичности (GARCH), а также методы машинного обучения, позволило осуществить комплексный анализ, направленный на выявление релевантных переменных и разработку подходов к их учету в моделировании волатильности опционов. Авторы сосредоточили внимание на расширении и углублении научных представлений о природе и механизмах формирования волатильности опционов в условиях нестабильности внешней среды. Доказано, что геополитические шоки и экономическая неопределенность оказывают значимое влияние на волатильность, причем это воздействие носит асимметричный характер: развивающиеся рынки демонстрируют большую чувствительность к этим факторам, чем развитые. Полученные результаты и выводы могут быть использованы при прогнозировании избыточной волатильности опционов, учет которой позволит построить более эффективные с точки зрения доходности инвестиционные стратегии.

Ключевые слова: волатильность; избыточная волатильность; опционы; ценообразование; инвестиционные стратегии; индексы; векторная авторегрессия.

Для цитирования: Жиронкин С.А., Коновалова М.Е., Кузьмина О.Ю., Александров Д.П. Влияние внешних факторов на избыточную волатильность опционов // Цифровая экономика и инновации. 2025. № 3. С. 7–20. DOI: 10.18323/3034-2074-2025-3-62-1.

ВВЕДЕНИЕ

Проблема оценки волатильности при торговле опционами является важной, что обуславливает необходимость разработки моделей прогнозирования в попытке более точно оценить будущую реализованную волатильность. Под реализованной волатильностью понимают среднегодовое стандартное отклонение процентных изменений цены базового контракта за заданный период времени. Если у трейдера есть доступ к модели волатильности, которая, по его мнению, является надежной, то он захочет использовать полученный прогноз для принятия более обоснованного решения относительно своей, как он считает, точной оценки.

Когда происходит расчет волатильности для заданного временного диапазона, у трейдера все еще есть выбор временных интервалов, в течение которых можно измерить изменения цены контракта. Инвестор может задуматься о влиянии выбранного интервала на результаты стратегии [1; 2]. Для фьючерсных контрактов выбранный интервал оказывает незначительное воздействие на результат, в отличие от опционных сделок [3, с. 49]. Опционный контракт, который являлся волатильным изо дня в день, будет таковым и от недели к неделе, и от месяца к месяцу. В отличие от реализованной волатильности, которая рассчитывается на основе изменения цены базового контракта, подразумеваемая волатильность определяется ценой опциона

на рынке. В некотором смысле подразумеваемая волатильность отражает общее мнение рынка о том, какой будет будущая реализованная волатильность базового контракта в течение срока действия опциона [4].

Брокерские фирмы, а также поставщики данных, которые предоставляют своим клиентам анализ рынка опционов, обычно включают данные именно о подразумеваемой волатильности [5]. Информация может содержать подразумеваемую волатильность для каждого опциона в базовом контракте или подразумеваемую волатильность, репрезентативную для опционов конкретного базового рынка. В последнем случае единичная подразумеваемая волатильность обычно является результатом взвешивания отдельных подразумеваемых волатильностей по некоторым критериям, таким как объем торгуемых опционов или открытый интерес, или, как это чаще всего бывает, присвоения наибольшего веса опционам «около денег» (ATM).

В экономической литературе существует несколько подходов к расчету волатильности [6; 7]. Метод close-to-close является самым простым, так как использует только цену закрытия для расчетов, но и самым неточным. Метод Parkinson учитывает максимальные и минимальные цены (high/low), но, как и предыдущий метод, не учитывает гэпы (jumps) и тренд (drift). Модель Garman–Klass более эффективна для оценки волатильности по сравнению с моделью Parkinson, но она, как правило, недооценивает реализуемую волатильность. Метод Rogers–Satchel учитывает тренд, но недостаточно хорошо справляется с оценкой гэпов. Механизм оценки Yang–Zhang демонстрирует значительно более высокую точность оценки волатильности и может в 14 раз превосходить метод close-to-close по эффективности [8]. Это делает его особенно ценным в условиях повышенной рыночной нестабильности и высокой чувствительности опционных цен к колебаниям базового актива, что наблюдается в российской практике опционной торговли.

В исследовании было предложено несколько гипотез.

Гипотеза 1. Избыточная волатильность промышленного сектора частично объясняется GPR.

Гипотеза 2. Избыточная волатильность валютной пары «USD / национальная валюта» частично объясняется GPR, она выше в периоды повышенной вероятности военного конфликта.

Гипотеза 3. Резкое начало войны приводит к всплеску волатильности основных индексов, в отличие от плавного роста вероятности наступления военного конфликта.

Гипотеза 4. Избыточная волатильность золота частично объясняется GPRT.

Гипотеза 5. GPR сильнее влияет на развивающиеся рынки, чем на развитые.

Гипотеза 6. Избыточная волатильность основных индексов частично объясняется EPU.

Гипотеза 7. Влияние EPU, как и GPR, неоднородно, оно сильнее на развивающиеся рынки.

Цель исследования – определение внешних факторов, влияющих на избыточную волатильность опционов, а также их количественная и качественная оценка в процессе реализации инвестиционных стратегий опционными трейдерами.

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

В работе применялись методы теоретического и эмпирического анализа, включая экономико-статистический анализ, векторные авторегрессионные модели (VAR), модель авторегрессионной условной гетероскедастичности (GARCH), а также методы машинного обучения.

На начальном этапе анализировалась эффективность методик оценки реализуемой волатильности. В качестве эталонной методики выступала модель Yang–Zhang.

Следующим шагом исследования стал поиск наиболее существенных факторов, влияющих на избыточную волатильность опционов. Авторами были выдвинуты гипотезы сонаправленного воздействия на волатильность индексов геополитических рисков и экономической неопределенности и их компонентов.

Завершающим этапом исследования явились предложения и рекомендации по учету изученных внешних факторов в опционной торговле и хеджировании рисков.

Эмпирической базой исследования выступили материалы ведущих информационно-новостных агентств, данные финансовых институтов, в т. ч. информация о торговых сессиях опционами Московской биржи.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Количественная оценка внешних факторов влияния на волатильность опционов

Одним из ключевых вызовов при оценке и прогнозировании избыточной волатильности опционов является учет внешних макроэкономических и политических факторов, которые не всегда отражаются в традиционных рыночных моделях, в отличие от внутренних. В частности, геополитические события и уровень экономической неопределенности оказывают заметное влияние на поведение участников рынка, формируя ожидания, которые могут существенно отклоняться от исторической волатильности базового актива.

Для количественной оценки этих факторов предлагаем использовать такие агрегированные показатели, как индекс геополитических рисков (GPR Index) и индекс экономической неопределенности (EPU Index). Эти индексы отражают восприятие риска на уровне макроэкономики и позволяют анализировать, насколько внешние шоки влияют на ожидания инвесторов относительно будущей волатильности.

Для большинства стран, включая Россию, EPU рассчитывается по одной компоненте, новостной, из-за отсутствия стандартизированных данных по другим компонентам, таким как налоговая и прогнозная. По логике построения GPR схож с EPU, но при этом лучше описывает волатильность инструментов. Так, например, он учитывает больше событий, которые не отражаются в EPU, и тем самым показывает большее количество шоков. Индекс GPR состоит из двух компонентов: угроз (GPRT), которые могут привести к военным событиям, а также непосредственно реализованных геополитических событий (GPRA).

Индекс GPR существует в двух формах: новый GPR (Recent GPR), который считается по большему количеству ресурсов и охватывает данные с 1985 г., и исторический GPR (Historical Index), который рассчитывается на основе трех газет и существует с 1900 г. Временные

ряды индексов достаточно схожи и в целом отражают основные геополитические события, но исторический GPR наиболее шумный из-за маленькой выборки источников его формирования, поэтому для анализа влияния на волатильность лучше использовать Recent GPR, а также отдельно компоненты, из которого он состоит (GPRA, GPRT).

Влияние геополитических рисков (GPR) на волатильность промышленного сектора и валютных пар (гипотезы 1, 2)

Векторная авторегрессионная модель (VAR) с четырьмя лагами, подобранными по критерию AIC (Акаике) и BIC (байесовский информационный критерий), позволила оценить динамику взаимодействия между $\Delta\sigma_t$ (избыточной волатильностью) промышленного сектора (NASDAQ Industrial) и GPR (гипотеза 1). Результаты свидетельствуют о сильной автокорреляции избыточной волатильности: коэффициенты лагов 1–3 значимы при $p < 0,05$ (лаг 1: 1,2025, $p < 0,001$; лаг 2: $-0,6006$, $p < 0,001$; лаг 3: 0,1949, $p = 0,017$), что указывает на инерционную природу волатильности, где прошлые значения существенно определяют текущую динамику. Геополитический риск значимо воздействует на избыточную волатильность с лагом 2: коэффициент 0,0247 ($p = 0,011$) показывает, что рост GPR на 100 пунктов увеличивает избыточную волатильность на 2,47 % в годовом выражении через два месяца. Лаги 1 и 3 GPR незначимы ($p > 0,05$), что подчеркивает запаздывающий характер влияния. Тест Грейнджера ($p = 0,086$) не позволяет отвергнуть гипотезу 1 об отсутствии причинности на уровне значимости 5 %, однако близость p -значения к порогу и значимость 2-го лага GPR подтверждают наличие умеренной связи с лагом. Обратное влияние избыточной волатильности на GPR отсутствует ($p > 0,05$ для всех лагов), что ожидаемо, так как рыночная волатильность не является причиной геополитических событий. Корреляция остатков между переменными низкая ($-0,038$), что указывает на отсутствие сильной неуч-

тенной взаимосвязи. Импульсные отклики показывают, что шок GPR на 100 пунктов вызывает краткосрочное снижение избыточной волатильности (до $-0,015$) в 1-й месяц, затем резкий рост до пика 0,015 на 2-м месяце, после чего отклик затухает, оставаясь около нуля с 5-го по 24-й месяц с небольшими колебаниями в пределах доверительных интервалов ($\pm 0,03$) (рис. 1). Это подтверждает, что влияние GPR проявляется в краткосрочной перспективе, достигая максимума через два месяца, после чего эффект практически исчезает. Таким образом, геополитический риск оказывает умеренное запаздывающее влияние на избыточную волатильность опционов, проявляющееся в течение двух месяцев после геополитического шока, с последующим быстрым затуханием.

Далее оценим динамику взаимодействия между $\Delta\sigma_t$ (избыточной волатильностью) USD/RUB и GPR (гипотеза 2). Результаты показывают значительную автокорреляцию избыточной волатильности: коэффициенты лагов 1–3 значимы или близки к значимости (лаг 1: 1,1856, $p < 0,001$; лаг 2: $-0,6021$, $p < 0,001$; лаг 3: 0,1657, $p = 0,060$), что свидетельствует об инерционности волатильности. Геополитический риск оказывает значимое воздействие на избыточную волатильность с лагом 1: коэффициент 0,0010 ($p = 0,025$) указывает, что рост GPR на 100 пунктов увеличивает избыточную волатильность на 0,10 в годовом выражении через один месяц. Лаги 2 и 3 GPR незначимы ($p > 0,05$) (рис. 2).

Тест Грейнджера ($p = 0,048$) отвергает гипотезу 2 об отсутствии причинности на уровне 5 %, подтверждая, что GPR причинно влияет на избыточную волатильность. Обратное влияние волатильности на GPR также присутствует: коэффициенты лагов 1 и 2 значимы (лаг 1: 47,9463, $p = 0,009$; лаг 2: $-64,8879$, $p = 0,012$), что указывает на двунаправленную связь. Двусторонняя зависимость объясняется спецификой российского рынка: рост GPR, связанный с санкциями или конфликтами, усиливает волатильность USD/RUB из-за чувствительности рубля к геополитическим шокам, влияющим на потоки капитала и ожидания инвесторов. В свою

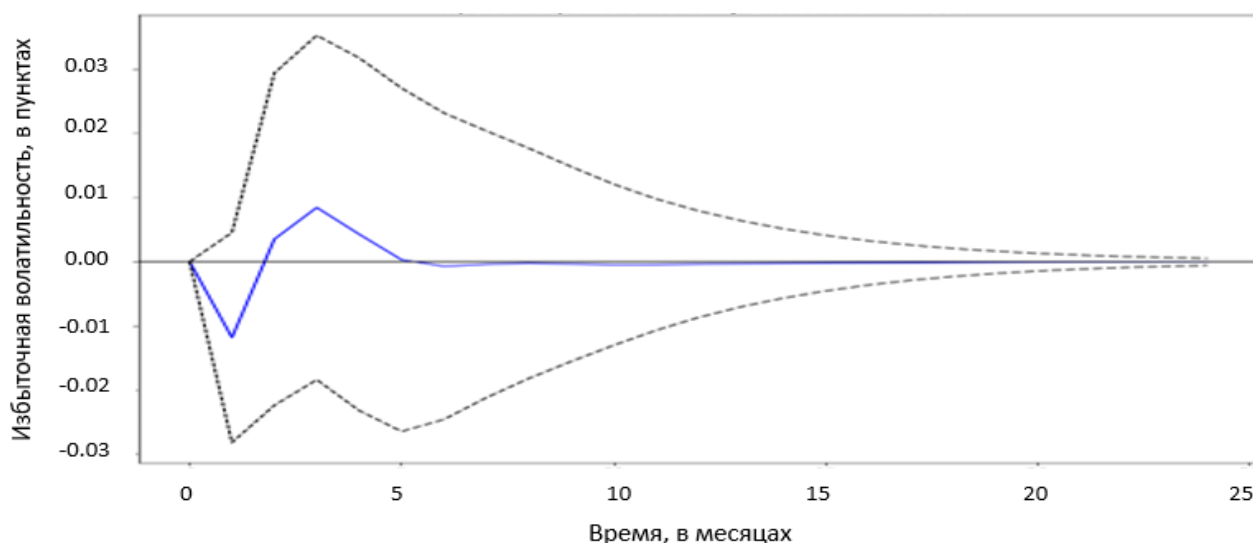


Рис. 1. График импульсных откликов избыточной волатильности NASDAQ Industrial и GPR
Fig. 1. Chart of NASDAQ Industrial and GPR excess volatility impulse responses

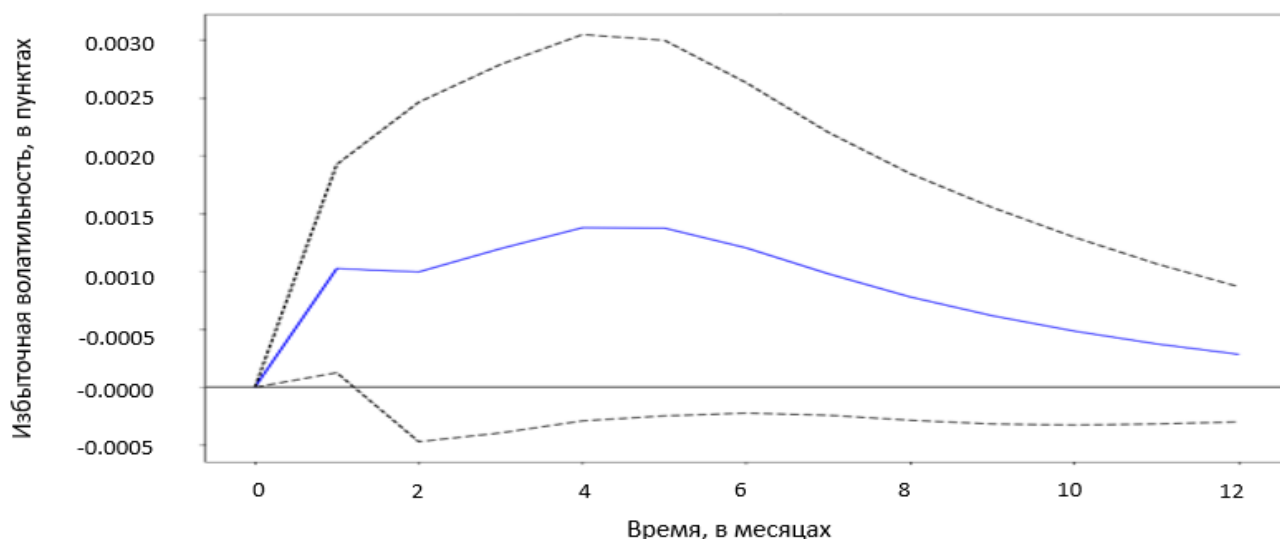


Рис. 2. График импульсных откликов избыточной волатильности USD/RUB и GPR
Fig. 2. Chart of USD/RUB and GPR excess volatility impulse responses

очередь, повышенная волатильность опционов, отражающая нестабильность курса, может усиливать восприятие геополитического риска, поскольку нестабильность рубля ассоциируется с политической и экономической неопределенностью, особенно в условиях зависимости экономики России от экспорта ресурсов и санкционного давления. Корреляция остатков умеренная (0,269), что свидетельствует о наличии неучтенной взаимосвязи. Таким образом, геополитический риск оказывает быстрое (в течение одного месяца) и значимое влияние на избыточную волатильность опционов USD/RUB, при этом волатильность, в свою очередь, влияет на динамику GPR, демонстрируя взаимосвязь между рынком и геополитическими факторами.

Анализ воздействия внезапного начала войны в сравнении с ростом ее вероятности (гипотеза 3)

Рассмотрим различие в избыточной волатильности во время внезапных войн и военных конфликтов и войн, для которых была характерна заблаговременная информационная подготовка (гипотеза 3). К первой группе можно отнести специальную военную операцию (24 февраля 2022 г.), а ко второй – Иракскую войну 20 марта 2003 г.

Главные события СВО начали разворачиваться вечером 23 февраля 2022 г. Примерно в 22:00 по московскому времени главы ДНР и ЛНР обратились за помощью к России, прося защиту от агрессии со стороны Украины. В 05:30 24 февраля Совбез ООН экстренно собрался на совещание по просьбе Украины, и в 05:52 Владимир Путин выступил с обращением к россиянам и объявил о начале специальной военной операции. До 24 февраля, безусловно, существовал новостной фон относительно возможного обострения конфликта на Донбассе, но фактически все основные события-триггеры наступили ночью 24 февраля, что говорит об СВО как о внезапном событии. На графике волатильности можно заметить область избыточной волатильности как на фоне возможного обострения конфликта, так и сразу после его начала (рис. 3). Однако во втором

случае избыточная волатильность в разы выше своего уровня и галопирует резкими темпами, что очень хорошо объясняется теорией «военного портфеля». Инвесторы начали массово продавать свой «мирный портфель», состоящий из более рискованных и, как следствие, более доходных акций, и перемещать денежные средства в «военный портфель».

Обратная ситуация прослеживается во время войны в Ираке. До ее начала американские СМИ активно сообщали о возможном начале военных действий, и этот новостной фон привел к повышенному уровню избыточной волатильности еще до самой войны. На графике (рис. 4) видно, что после начала полномасштабных действий избыточная волатильность незначительно выросла и потом начала свое снижение. Этот факт объясняется тем, что во время возрастания вероятности войны инвесторы постепенно продавали свои «мирные портфели» и перекладывали денежные средства в «военные портфели».

Волатильность золота как защитного актива и влияние GPRT (гипотеза 4)

Оценим динамику взаимодействия между $\Delta\sigma_t$ (избыточной волатильностью) золота (XAUUSD) и компонентой угроз в индексе геополитических рисков (GPRT) (гипотеза 4). Результаты показывают значительную автокорреляцию избыточной волатильности: коэффициенты лагов 1–3 значимы или близки к значимости (лаг 1: 1,188286, $p < 0,001$; лаг 2: $-0,628198$, $p < 0,001$; лаг 3: 0,290201, $p < 0,001$), что свидетельствует об инерционности волатильности. Геополитический риск оказывает значимое воздействие на избыточную волатильность с лагом 1: коэффициент $-0,006769$ ($p = 0,035$) указывает, что рост GPR на 100 ед. снижает избыточную волатильность на 0,68 п. п. Лаги 2 и 3 GPR незначимы ($p > 0,05$) (рис. 5). Тест Грейнджера ($p = 0,113$) не отвергает гипотезу 4 об отсутствии причинности на уровне 5 %, что говорит о том, что GPR не является надежным предиктором волатильности золота в долгосрочной перспективе, несмотря на значимость 1-го лага.

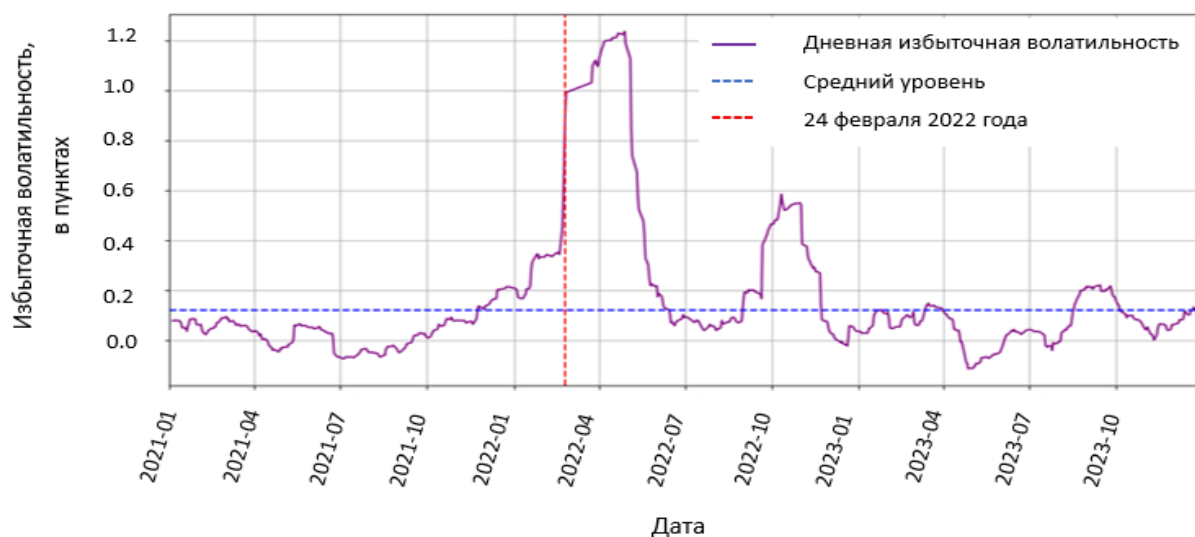


Рис. 3. График дневного превышения волатильности MOEX во время СВО
Fig. 3. Chart of MOEX daily volatility excess during the SMO



Рис. 4. График дневного превышения волатильности SPY во время Иракской войны
Fig. 4. Chart of SPY daily volatility excess during the Iraq War

Обратное влияние волатильности на GPR отсутствует: коэффициенты лагов $\Delta\sigma_t$ незначимы (лаг 1: $-1,191310$, $p=0,138$; лаг 2: $1,169189$, $p=0,319$; лаг 3: $-0,152323$, $p=0,849$), что исключает двунаправленную связь. Данная односторонняя зависимость объясняется ролью золота как безопасного актива: рост GPR, связанный с геополитическими кризисами (войны, санкции, конфликты), увеличивает спрос на золото, что стабилизирует его цену и снижает краткосрочную волатильность. В свою очередь, изменения волатильности золота не влияют на восприятие геополитического риска, так как рынок фокусируется на фундаментальных факторах GPR, таких как новости о конфликтах, а не на динамике цен драгоценных металлов. Корреляция остатков слабая

($0,152494$), что указывает на минимальную неучтенную взаимосвязь, возможно, из-за влияния других факторов, таких как инфляция, курс доллара или цены на нефть. Как итог, гипотеза 4 частично подтвердилась, за исключением направленности движения влияния.

Сравнительный анализ влияния GPR на развитые и развивающиеся рынки (гипотеза 5)

Далее проанализируем волатильность основных индексов США и России, рассмотрим их связь с GPR и EPU, а также выявим степень влияния (гипотеза 5). Для начала рассмотрим избыточную волатильность SPY и GPR. Результаты показывают значительную автокорреляцию избыточной волатильности: коэффициенты

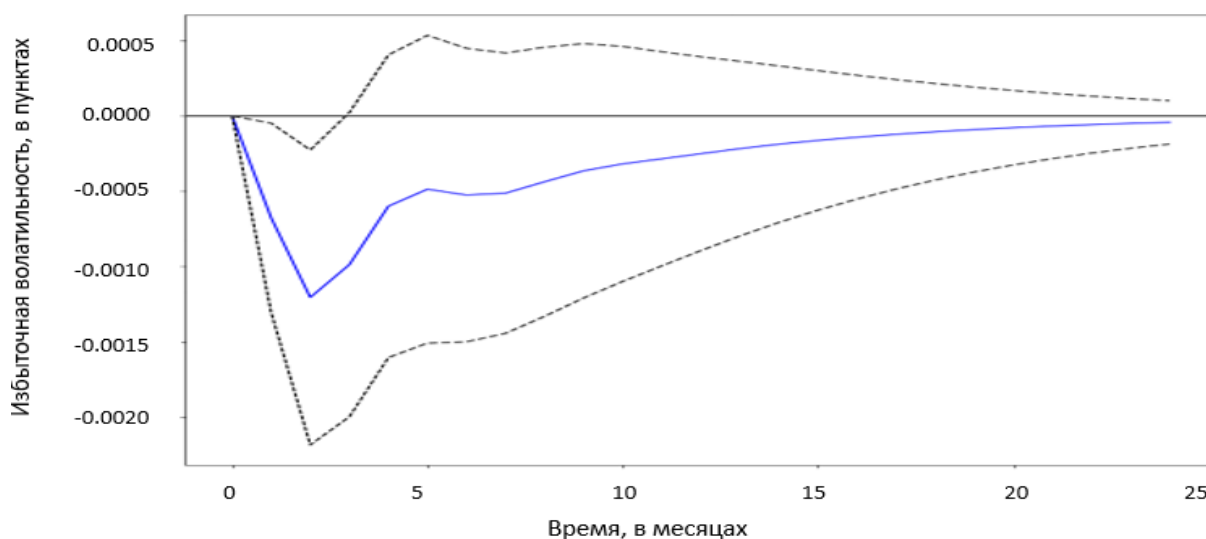


Рис. 5. График импульсных откликов избыточной волатильности XAUUSD и GPR
Fig. 5. Chart of XAUUSD and GPR excess volatility impulse responses

лагов 1–3 значимы или близки к значимости (лаг 1: 1,243966, $p < 0,001$; лаг 2: $-0,586861$, $p < 0,001$; лаг 3: 0,181232, $p < 0,001$), что свидетельствует об инерционности волатильности. Геополитический риск не оказывает значимого воздействия на избыточную волатильность на всех лагах: коэффициенты лагов 1 ($-0,000676$, $p = 0,851$), 2 (0,000342, $p = 0,942$) и 3 ($-0,001699$, $p = 0,638$) незначимы ($p > 0,05$). Это указывает на то, что рост GPR не вызывает заметных изменений в избыточной волатильности SPY (рис. 6). Тест Грейнджера ($F = 0,2074$, критическое значение 2,617, $p = 0,891$, $df = (3, 752)$) не отвергает гипотезу 5 об отсутствии причинности на уровне 5 %, подтверждая, что GPR не является предиктором волатильности SPY.

Обратное влияние волатильности на GPR отсутствует: коэффициенты лагов $\Delta\sigma_t$ незначимы (лаг 1: 0,081046,

$p = 0,911$; лаг 2: $-0,037774$, $p = 0,972$; лаг 3: $-0,158293$, $p = 0,826$), что исключает двунаправленную связь. Данная односторонняя независимость объясняется спецификой американского фондового рынка: рост GPR, связанный с геополитическими кризисами (войны, санкции, конфликты), имеет ограниченное влияние на волатильность SPY, так как широкий индекс S&P 500 диверсифицирован по секторам и устойчив к локальным геополитическим шокам благодаря сильной экономической базе США. В свою очередь, изменения волатильности SPY не влияют на восприятие геополитического риска, что может быть связано с тем, что рынок акций США воспринимается как индикатор внутренней экономической стабильности, а не геополитической неопределенности. Таким образом, геополитический риск не оказывает значимого влияния на избыточную волатильность

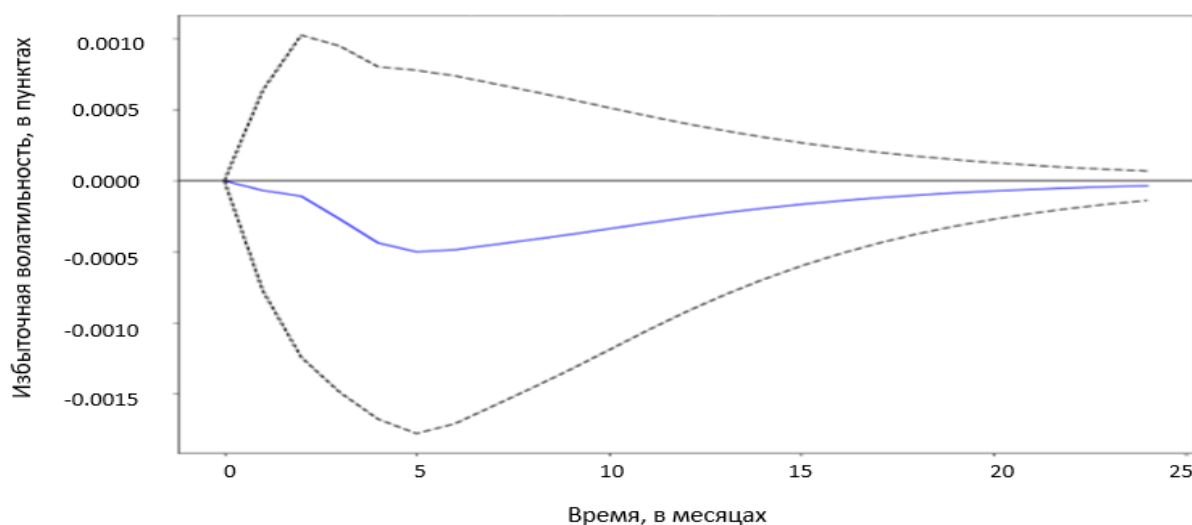


Рис. 6. График импульсных откликов избыточной волатильности SPY и GPR
Fig. 6. Chart of SPY and GPR excess volatility impulse responses

SPY ни на краткосрочном, ни на долгосрочном горизонтах, что подчеркивает устойчивость американского фондового рынка к геополитическим шокам. Отсутствие обратного влияния и причинности ($p=0,891$) подтверждает, что волатильность SPY определяется в первую очередь внутренними экономическими факторами, а не глобальными геополитическими рисками.

В отличие от SPY, выводы для индекса MOEX обратные. Результаты показывают значительную автокорреляцию избыточной волатильности: коэффициенты лагов 1–3 значимы или близки к значимости (лаг 1: 1,136168, $p<0,001$; лаг 2: $-0,375765$, $p<0,001$; лаг 3: 0,093693, $p=0,084$), что свидетельствует об инерционности волатильности. Геополитический риск оказывает значимое воздействие на избыточную волатильность: коэффициент 1-го лага 0,048198 ($p=0,005$) указывает, что рост GPR на 100 ед. увеличивает избыточную волатильность на 4,8198 в годовом выражении через один месяц, а коэффициент 3-го лага $-0,049908$ ($p=0,004$) свидетельствует о коррекции на третьем месяце (рис. 7). Лаг 2 GPR незначим ($p=0,703$). Тест Грейнджера ($F=5,895$, критическое значение 2,619, $p=0,001$, $df=(3, 638)$) отвергает гипотезу 5 об отсутствии причинности на уровне 5 %, подтверждая, что GPR причинно влияет на избыточную волатильность MOEX.

Обратное влияние волатильности на GPR также присутствует: коэффициенты лагов 1–3 значимы (лаг 1: 0,526290, $p=0,004$; лаг 2: $-0,958465$, $p<0,001$; лаг 3: 0,354285, $p=0,045$), что указывает на двустороннюю связь. Двусторонняя зависимость объясняется спецификой российского фондового рынка: рост GPR, связанный с санкциями, конфликтами или геополитической нестабильностью, усиливает волатильность MOEX из-за чувствительности российского рынка к внешним шокам, влияющим на потоки капитала и ожидания инвесторов. В свою очередь, повышенная волатильность MOEX, отражающая нестабильность экономики, может усиливать восприятие геополитического риска, так как нестабильность российского рынка ассоциируется

с политической и экономической неопределенностью, особенно в условиях зависимости от экспорта ресурсов и санкционного давления. Корреляция остатков слабая (0,160464), что указывает на минимальную неучтенную взаимосвязь, возможно, из-за влияния других факторов, таких как цены на нефть, валютные интервенции ЦБ РФ или глобальные экономические условия. Таким образом, геополитический риск оказывает быстрое (в течение одного месяца) и значимое влияние на избыточную волатильность MOEX с последующей коррекцией на третьем месяце, при этом волатильность, в свою очередь, влияет на динамику GPR, демонстрируя взаимосвязь между рынком и геополитическими факторами.

Видно, что два из трех предположений в рамках гипотезы 5 оказались верными. GPR действительно сильнее влияет на развивающиеся рынки, в отличие от развитых. Если влияние на MOEX было сильным и значимым, то в случае SPY реакция оказалась обратной и незначимой в силу устойчивости экономики к геополитическим шокам. Осталось выявить влияние EPU на основные индексы.

Влияние экономической неопределенности (EPU) на основные индексы (гипотезы 6, 7)

Оценим динамику взаимодействия между $\Delta\sigma_t$ (избыточной волатильностью) индекса MOEX и индексом экономической неопределенности России (EPU_RUS) (гипотеза 6). Результаты показывают значительную автокорреляцию избыточной волатильности: коэффициенты лагов 1–3 значимы или близки к значимости (лаг 1: 0,962160, $p<0,001$; лаг 2: $-0,436186$, $p<0,001$; лаг 3: 0,088761, $p=0,354$), что свидетельствует об инерционности волатильности. Экономическая неопределенность России оказывает слабое воздействие на избыточную волатильность: коэффициент 1-го лага 0,000528 ($p=0,051$) находится на грани значимости, указывая, что рост EPU_RUS на 100 ед. увеличивает избыточную волатильность на 0,0528 в годовом выражении через один месяц. Лаги 2 и 3 EPU_RUS незначимы ($p=0,879$ и $p=0,194$ соответственно) (рис. 8).

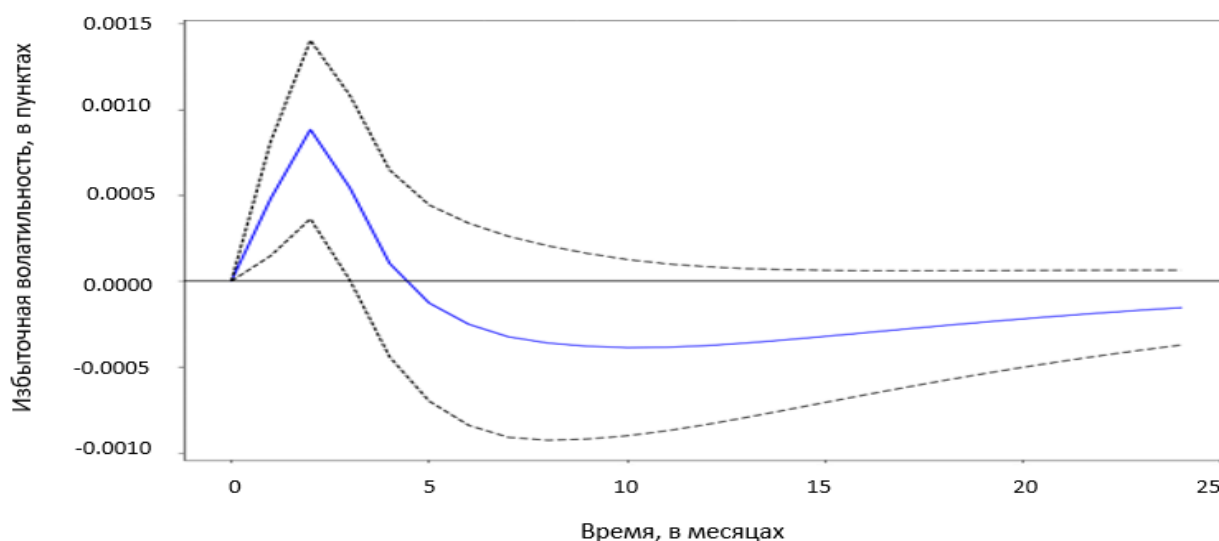


Рис. 7. График импульсных откликов избыточной волатильности MOEX и GPR
Fig. 7. Chart of MOEX and GPR excess volatility impulse responses

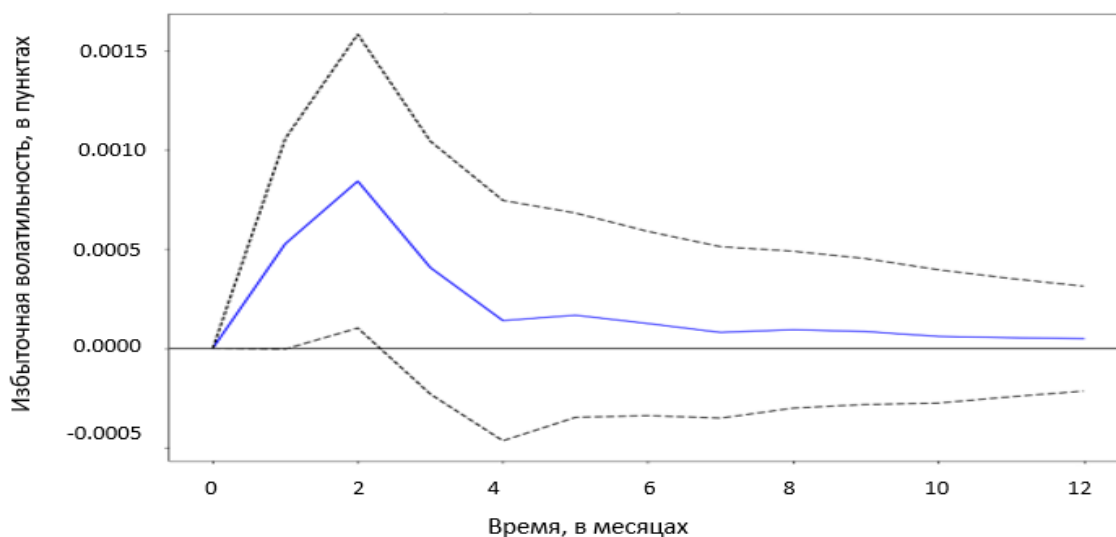


Рис. 8. График импульсных откликов избыточной волатильности MOEX и EPU_RUS
 Fig. 8. Chart of MOEX and EPU_RUS excess volatility impulse responses

Тест Грейнджера ($F=1,789$, критическое значение $2,639$, $p=0,150$, $df=(3, 266)$) не отвергает гипотезу 6 об отсутствии причинности на уровне 5 %, подтверждая, что EPU_RUS не является надежным предиктором волатильности MOEX.

Обратное влияние волатильности на EPU_RUS присутствует: коэффициенты лагов 1 и 2 значимы (лаг 1: $170,520230$, $p<0,001$; лаг 2: $-136,929822$, $p<0,001$), а лаг 3 близок к значимости ($51,526435$, $p=0,083$), что указывает на двунаправленную связь. Двусторонняя зависимость объясняется спецификой российского фондового рынка: рост EPU_RUS, связанный с внутренней экономической неопределенностью (например, изменения в регулировании, санкции, колебания цен на нефть), может усиливать волатильность MOEX через нестабильность ожиданий инвесторов и отток капитала, хотя эффект слабый. В свою очередь, повышенная волатильность MOEX, отражающая нестабильность рынка, усиливает восприятие экономической неопределенности в России, так как высокая волатильность ассоциируется с макроэкономической и политической нестабильностью, особенно в условиях зависимости экономики от экспорта ресурсов и санкционного давления. Корреляция остатков умеренная ($0,403272$), что свидетельствует о наличии неучтенной взаимосвязи, возможно, из-за влияния других факторов, таких как геополитические риски, цены на нефть или интервенции ЦБ РФ.

Таким образом, экономическая неопределенность России (EPU_RUS) оказывает слабое и краткосрочное (в течение одного месяца) влияние на избыточную волатильность MOEX, при этом волатильность, в свою очередь, значительно влияет на динамику EPU_RUS, демонстрируя взаимосвязь между рынком и внутренними экономическими факторами. Однако отсутствие причинности ($p=0,150$) подчеркивает, что EPU_RUS не является ключевым драйвером волатильности российского рынка, где доминируют геополитические и сырьевые факторы.

В исследовании оценивается корреляция избыточной волатильности SPY и EPU_USA (гипотеза 7). Результаты показывают значительную автокорреляцию избыточной волатильности: коэффициенты лагов 1–4 значимы или близки к значимости (лаг 1: $1,188301$, $p<0,001$; лаг 2: $-0,507149$, $p<0,001$; лаг 3: $0,127873$, $p=0,121$; лаг 4: $0,038813$, $p=0,462$), что свидетельствует об инерционности волатильности. Экономическая неопределенность США оказывает значимое воздействие на избыточную волатильность с лагом 1: коэффициент $0,000369$ ($p=0,008$) указывает, что рост EPU на 100 ед. увеличивает избыточную волатильность на $0,0369$ в годовом выражении через один месяц. Лаг 2 близок к значимости ($-0,000291$, $p=0,070$), а лаги 3 и 4 незначимы ($p=0,222$ и $p=0,583$) (рис. 9). Тест Грейнджера ($F=2,261$, критическое значение $2,384$, $p=0,061$, $df=(4, 744)$) не отвергает гипотезу 7 об отсутствии причинности на уровне 5 %, подтверждая, что EPU США не является надежным предиктором волатильности SPY в долгосрочной перспективе, несмотря на краткосрочный эффект.

Обратное влияние волатильности на EPU США присутствует: коэффициент 1-го лага значим (лаг 1: $50,540602$, $p=0,022$), а остальные лаги незначимы (лаг 2: $-30,312959$, $p=0,365$; лаг 3: $-4,984683$, $p=0,879$; лаг 4: $-3,885805$, $p=0,853$), что указывает на частичную двунаправленную связь. Двусторонняя зависимость объясняется спецификой американского фондового рынка: рост EPU США, связанный с экономической неопределенностью (например, изменения в монетарной политике, торговые войны, выборы), усиливает волатильность SPY через нестабильность ожиданий инвесторов и снижение аппетита к риску. В свою очередь, повышенная волатильность SPY, отражающая нестабильность рынка, может усиливать восприятие экономической неопределенности в США, так как высокая волатильность на широком рынке ассоциируется с макроэкономическими рисками, влияющими на бизнес и потребительское доверие. Корреляция остатков умеренная ($0,344513$), что свидетельствует о наличии неучтенной

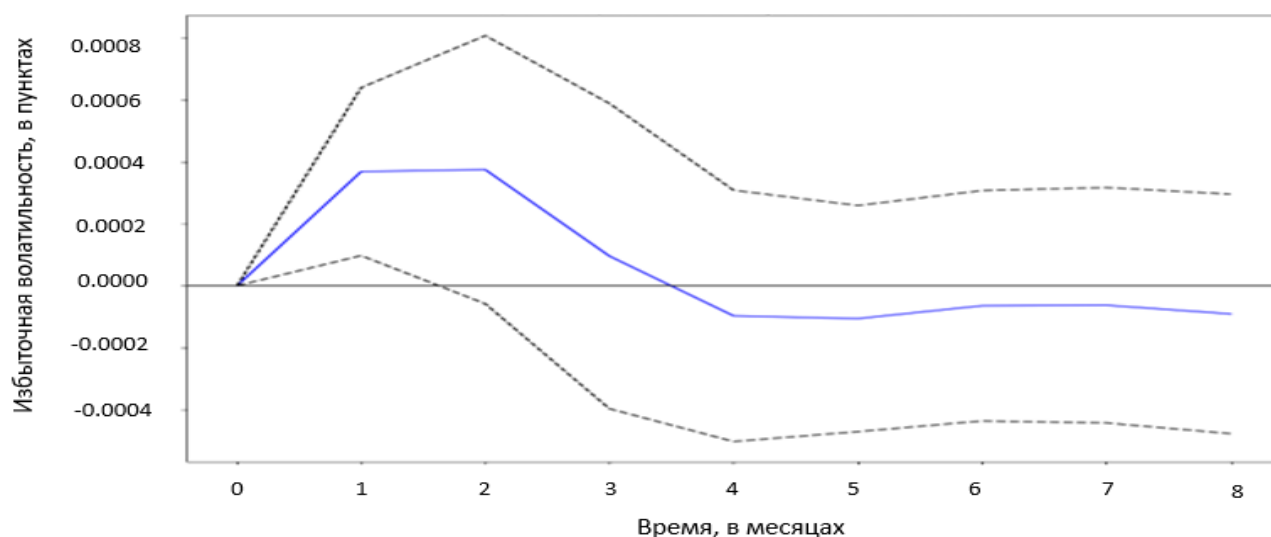


Рис. 9. График импульсных откликов избыточной волатильности SPY и EPU_USA
Fig. 9. Chart of SPY and EPU_USA excess volatility impulse responses

взаимосвязи, возможно, из-за влияния других факторов, таких как процентные ставки ФРС или геополитические риски.

Таким образом, экономическая неопределенность США (EPU США) оказывает краткосрочное (в течение одного месяца) и значимое влияние на избыточную волатильность SPY, при этом волатильность, в свою очередь, частично влияет на динамику EPU США, демонстрируя слабую взаимосвязь между рынком и экономическими факторами. Однако отсутствие причинности ($p=0,061$) подчеркивает, что EPU США не является ключевым драйвером волатильности SPY в долгосрочной перспективе, где доминируют другие факторы, такие как корпоративные доходы и макроэкономические индикаторы.

Сравнивая выводы влияния EPU на индексы развитых (SPY) и развивающихся стран (MOEX), приходим к доказательству выдвинутой ранее гипотезы 7. Влияние сопоставимое и статистически значимое, развитые рынки менее восприимчивы к экономической неопределенности, а развивающиеся – более восприимчивы.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

В экономической литературе, посвященной факторам влияния на волатильность опционов [9; 10], есть мнение, что войны ведут к крупным пакетам бюджетных стимулов, вызванных быстро растущими расходами на оборону, что ускоряет рост ВВП для тех стран, которые участвуют во внешней войне. Для стран, на чьей территории ведется война, ситуация обратная, и война может привести к снижению ВВП на 20 % через 3 года, что равносильно влиянию Великой депрессии на экономику США или в 2–3 раза превышает влияние глобального финансового кризиса 2008 г., а также может привести к снижению ВВП на 50 % через 5 лет, согласно средним оценкам автора, без учета специфики каждой экономики [11]. Страны, которые ведут войну на своей территории, сталкиваются с быстрым разрушением своей экономики и экспоненциаль-

ным ростом долга для финансирования войны, что вынуждает прибегать к быстрому расширению денежной базы. Таким образом, цены растут в среднем на 14.5 п. п. в год до тех пор, пока продолжается война. Такая ситуация ведет к росту фондового рынка, поскольку в данной ситуации акции, являясь реальными активами, могут защитить от инфляционных последствий внутренних войн, что, например, и стало причиной быстрого роста французского фондового рынка во времена двух мировых войн [12].

Влияние войны на фондовый рынок не так однозначно, и нельзя уверенно говорить как о росте фондового рынка из-за бегства инвесторов от инфляции, так и о его снижении из-за увеличения премии за риск, которое приводит к снижению цены рискованных инструментов [13; 14]. Согласно исследованиям [15; 16], единственное, о чем можно говорить с большой уверенностью, – в данной ситуации всегда остаются в преимуществе компании оборонного сектора, а доллар США имеет тенденцию укрепляться в ответ на начало войны из-за бегства из национальной валюты в мировую. Данные выводы можно использовать для выдвижения гипотезы о зависимости волатильности промышленного сектора и GPR и зависимости GPR и валютной пары USD / национальная валюта. Хочется также отметить, что авторы не выявили значимую статистическую реакцию цены на золото и фондового рынка в ответ на военные события, хотя долгое время золото рассматривалось как инструмент защиты от рисков. Это указывает на необходимость дальнейшего анализа влияния факторов на такой вид актива, как золото.

По мнению [17], данную связь необходимо рассматривать с точки зрения «военного портфеля». Предполагается, что по мере увеличения вероятности разворачивания военных действий инвестор продает часть инструментов «мирного портфеля», вкладываясь в «военный портфель» с более низкой доходностью. Если вероятность наступления войны увеличивается постепенно, то инвесторы постепенно перемещают свои активы

из «мирного портфеля» в «военный портфель» без сильных колебаний на рынке. Если война начинается резко и неожиданно, то инвесторы вынуждены сразу продавать свой «мирный портфель» для формирования «военного портфеля», что создает сильное нисходящее движение на рынке (рис. 10). Можно выдвинуть гипотезу, что резкое начало войны приводит к всплеску волатильности, в отличие от плавного роста вероятности наступления военного конфликта, и данный всплеск связан с мгновенной продажей «мирного портфеля».

Развивая данные идеи, экономисты [18; 19] выявили зависимость цены золота от геополитического риска. Как оказалось, GPR коррелирует с золотом, в отличие GPR и GPRA, а значит, может и коррелировать с волатильностью его цены [20].

GPR оказывает большее влияние на развивающиеся рынки, чем на развитые, и, как следствие, сильнее влияет на волатильность инструментов фондового рынка развивающихся стран. Эта предположение основано на том, что в случае реализации данных угроз страны с развитой экономикой и, как следствие, с развитой банковской системой могут быстро подавить последствия данных факторов [21]. Таким примером может послужить реакция США на одну из компонент GPR – теракт. Во времена терактов 11 сентября 2001 г. США находились не в лучшем положении, пережив пузырь доткомов, и казалось, что теракт приведет шаткую экономику к рецессии. Однако благодаря быстрой реакции ФРС в виде покупки казначейских облигаций на открытом рынке удалось быстро успокоить финансовые рынки и предотвратить кризис ликвидности. Среднесрочные последствия террористических атак были смягчены снижением ставки на 0,5 п. п. и дополнительным снижением на 0,25 в октябре 2001 г. Безусловно, в странах с более низким уровнем развития экономики реакция была бы менее эффективной и несвоевременной, что подтверждается [22].

Полученные выводы имеют практическую ценность для профессиональных трейдеров, портфельных менеджеров, а также институциональных инвесторов, которые стремятся оптимизировать свои стратегии опционной торговли и хеджирования в условиях глобальной

нестабильности. Избыточная волатильность, определяемая как превышение среднеисторического уровня волатильности актива, служит важным индикатором рыночного состояния, сигнализирует о возможной переоцененности опционов и открывает возможности для продажи опционов как стратегии извлечения прибыли. Учитывая выявленные временные лаги, интенсивность воздействия факторов и различия в реакциях развитых и развивающихся рынков, предлагаем ряд специализированных опционных стратегий.

Поскольку для индекса MOEX рост GPR на 100 ед. увеличивает избыточную волатильность на 4,8198 % в годовом выражении через один месяц (коэффициент 0,048198, $p=0,005$), а для валютной пары USD/RUB – на 0,10 % (коэффициент 0,0010, $p=0,025$), то такая чувствительность требует применения активных хеджирующих стратегий. Для таких целей можно использовать барьерные опционы (barrier options) с функцией knock-out, где покупка пут-опционов на фьючерсы MOEX или валютные опционы на USD/RUB активируется при достижении порога волатильности, например, в 5 % роста. Кроме того, при выявлении избыточной волатильности, превышающей среднеисторические уровни (например, более 20 % для MOEX), можно применять стратегию короткого стренгла (short strangle), которая включает в себя продажу пут- и колл-опционов с одинаковой датой экспирации (например, 30 дней) и страйками, расположенными выше и ниже спотовой цены, что позволит заработать на переоцененности опционов за счет снижения их премий по мере стабилизации рынка. Помимо описанной выше стратегии можно использовать вертикальный пут-спред (vertical put spread) путем комбинации покупки краткосрочного пут-опциона с продажей пут-опциона с более низким страйком для снижения стоимости хеджа и адаптации к краткосрочным скачкам волатильности.

Для промышленного сектора (NASDAQ Industrial), где влияние GPR проявляется с лагом 2, увеличивая волатильность на 2,47 % при росте GPR на 100 пунктов (коэффициент 0,0247, $p=0,011$), предлагается стратегия защитного коллапа (protective collar). Эта стратегия включает покупку пут-опциона на секторальный ETF

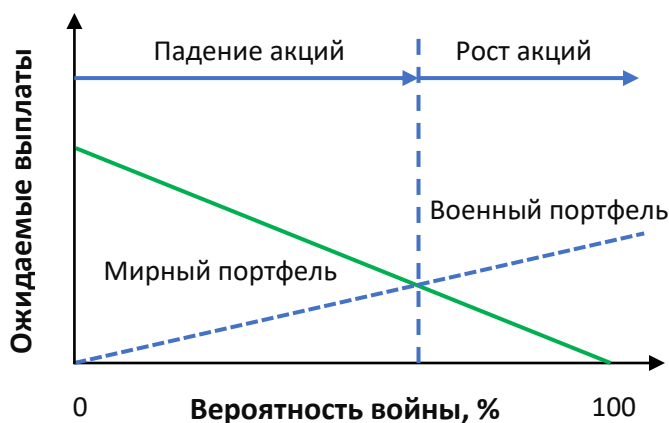


Рис. 10. Схема перемещения средств из «мирного портфеля» в «военный портфель» [10, с. 7]

Fig. 10. Scheme of transferring funds from the “peace portfolio” to the “military portfolio” [10, p. 7]

XLI со страйком на 3 % ниже текущей цены и экспирацией 60 дней, совмещенную с продажей колл-опциона со страйком на 5 % выше для частичного покрытия премии. Учитывая запаздывающий эффект, подтвержденный импульсными откликами с пиком на втором месяце, трейдеры могут настроить экспирацию опционов, чтобы минимизировать издержки и защитить портфель от роста волатильности. Если избыточная волатильность превысит средний уровень (например, более 15 % для XLI), можно дополнить стратегию продажей вертикального колл-спреда (vertical call spread), продавая колл-опцион со страйком выше текущей цены и покупая колл с еще более высоким страйком, что позволит извлечь прибыль из переоцененности опционов при их последующем удешевлении.

Золото (XAUUSD) демонстрирует снижение избыточной волатильности на 0.68 п. п. при росте GPRT на 100 ед. (коэффициент $-0,006769$, $p=0,035$), что подчеркивает его роль безопасного актива. Для использования этой характеристики рекомендуется стратегия «бычий спред» (bull spread). Она включает покупку колл-опциона на фьючерсы на золото со страйком на 2 % выше текущей цены и экспирацией 30–45 дней, совмещенную с продажей колл-опциона с более высоким страйком (например, на 5 % выше) для получения премии. Эта стратегия позволяет зафиксировать потенциальный рост цены золота в первые 30 дней после геополитического шока, одновременно ограничивая риск через полученную премию. При выявлении избыточной волатильности, сигнализирующей о переоцененности опционов, можно применять стратегию «железный кондор» (iron condor), продавая пут- и колл-опционы с внешними страйками (например, ± 10 % от текущей цены) и покупая опционы с более далекими страйками (± 15 %), что обеспечит доход за счет снижения премий при стабилизации рынка. Для долгосрочных инвесторов можно дополнить портфель акциями золотодобывающих компаний через ETF, используя золото как базовый хеджирующий актив.

Для развитых рынков, таких как SPY, где влияние GPR незначимо ($p=0,891$), а EPU производит краткосрочный эффект (коэффициент $0,000369$, $p=0,008$), предлагается стратегия «длинный стрэдл» (long straddle). Данная стратегия предполагает одновременную покупку колл-опционов и пут-опционов на индекс VIX с одинаковыми страйками, близкими к текущей цене, и датой экспирации 45 дней. К примеру, при ожидаемых макроэкономических и геополитических событиях трейдер может приобрести опционы на VIX для обеспечения прибыльности при любом значительном движении волатильности. В случае хеджирования портфеля SPY можно использовать защитный пут (protective put) путем покупки опциона пут на SPY со страйком на 2 % ниже текущей цены и с датой экспирации 30 дней для защиты от падения рынка в первый месяц после внешних шоков.

Для MOEX, где влияние EPU_RUS слабое ($p=0,150$), но обратное воздействие волатильности на EPU значимо ($p<0,001$), рекомендуется стратегия «вертикальный спред с защитой» (protected vertical spread). Она включает покупку пут-опциона на MOEX со страйком на 3 % ниже текущей цены и экспирацией 30 дней для защиты от роста волатильности, совмещенную с продажей

колл-опциона со страйком на 5 % выше для получения премии. Эта стратегия учитывает двунаправленную связь, позволяя заработать на обратном влиянии волатильности на EPU_RUS, если рынок стабилизируется после шока, например из-за изменений в регулировании или цен на нефть. При выявлении избыточной волатильности (например, более 25 % для MOEX), можно использовать короткий стренгл (short strangle), продавая пут- и колл-опционы со страйками на 5–10 % от текущей цены, что обеспечит доход за счет снижения премий при нормализации волатильности. Для точного тайминга можно интегрировать анализ макроэкономических индикаторов, таких как динамика экспорта.

Учет различий в поведении волатильности при внезапных и подготовленных конфликтах требует адаптивного подхода. Для внезапных событий, таких как СВО, где волатильность MOEX резко возрастает, предлагается стратегия «краткосрочный пут-спред» (short-term put spread). Она включает покупку пут-опциона на MOEX с экспирацией 7–14 дней и страйком на 5 % ниже текущей цены, дополненную продажей пут-опциона с более низким страйком для частичного покрытия затрат. Эта стратегия позволяет оперативно реагировать на шок, минимизируя издержки. Если избыточная волатильность сигнализирует о переоцененности, можно дополнить подход продажей вертикального колл-спреда (vertical call spread) для извлечения прибыли. Для мониторинга эффективности можно использовать индикаторы рыночной волатильности. Для подготовленных конфликтов, таких как Иракская война (20 марта 2003 г.), где волатильность SPY нарастает постепенно, рекомендуется календарный пут-спред (calendar put spread). Он подразумевает поэтапную покупку пут-опционов на SPY с экспирациями 30 и 60 дней и страйками на 2–3 % ниже текущей цены в течение 1–2 месяцев до начала конфликта, что снижает среднюю стоимость хеджирования и готовит к пику волатильности. При избыточной волатильности можно применить продажу железного кондора (iron condor) для заработка на стабилизации рынка.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ВЫВОДЫ

Проведенное исследование, направленное на анализ влияния геополитических рисков (GPR) и экономической неопределенности (EPU) на избыточную волатильность опционов, позволяет сделать ряд значимых выводов, подчеркивающих как теоретическую, так и практическую ценность полученных результатов. В рамках работы была выполнена комплексная оценка внешних факторов, определяющих динамику волатильности финансовых инструментов, таких как NASDAQ Industrial, USD/RUB, XAU/USD, SPY и MOEX, с акцентом на различия в реакции как развитых, так и развивающихся рынков. Использование векторной авторегрессионной модели подтвердило, что геополитические шоки и экономическая неопределенность оказывают значимое влияние на волатильность, причем это воздействие носит асимметричный характер: развивающиеся рынки, такие как MOEX, демонстрируют более высокую чувствительность к росту GPR (рост избыточной волатильности на 4,8198 % через месяц после шока), тогда как развитые рынки, такие как SPY, более устойчивы.

Важным выводом исследования стало выявление временных лагов в реакции волатильности на внешние факторы, что подчеркивает необходимость учета запаздывающих эффектов при разработке торговых стратегий. Например, для NASDAQ Industrial влияние GPR проявляется ростом волатильности на 2,47 %, с лагом 2, что требует адаптации хеджирующих инструментов, таких как защитный коллар, к этим временным характеристикам. Кроме того, анализ показал, что избыточная волатильность может служить индикатором переоцененности опционов, открывая возможности для прибыльных стратегий, таких как продажа стренгла или железного кондора, особенно в условиях резких шоков, таких как начало СВО в 2022 г.

С практической точки зрения разработанные рекомендации по опционной торговле и хеджированию рисков – использование барьерных опционов для МОЕХ и булл-кредитного спреда для ХАУ/USD – обеспечивают баланс между минимизацией рисков и максимизацией доходности в условиях неопределенности. Их преимущество заключается в гибкости, так как исполнение или отказ от исполнения при достижении заданного ценового уровня позволяет ограничить убытки, при этом сохраняя потенциал для получения прибыли. Однако успешная реализация этих стратегий требует не только глубокого понимания рыночных закономерностей, но и постоянного мониторинга макроэкономических и геополитических индикаторов, особенно на российском рынке, где ограниченная прозрачность данных и высокая зависимость от внешних факторов остаются значимыми вызовами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Хоранян М.Э. Модели исторической и ожидаемой волатильности: генезис и применение // Вестник Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова. Вступление. Путь в науку. 2022. Т. 12. № 2. С. 47–58. EDN: [MHDWLT](#).
- Гайомей Д., Зайцев А. Прогнозирование волатильности индексов фондового рынка США с использованием моделей GARCH и высокочастотных оценок волатильности // Экономические науки. 2022. № 208. С. 49–57. DOI: [10.14451/1.208.49](#).
- Семернина Ю.В., Киселев М.В., Якунин С.В., Якунина А.В. Сравнительная характеристика фьючерсных и форвардных контрактов // Менеджмент производных финансовых инструментов. Саратов: Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, 2020. С. 48–51.
- Arraut I., Ka-I Lei. The Role of the Volatility in the Option Market // AppliedMath. 2023. Vol. 3. № 4. P. 882–908. DOI: [10.3390/appliedmath3040047](#).
- Готфрид А.О., Гузикова Л.А. Предпрогнозный анализ объема торгов на рынке опционов // Финансы и кредит. 2021. Т. 27. № 9. С. 1962–1979. DOI: [10.24891/fc.27.9.1962](#).
- Wang Guodong. Pricing of vulnerable option under affine stochastic volatility with simultaneous jumps model // Journal of Computational and Applied Mathematics. 2025. Vol. 475. Article number 117033. DOI: [10.1016/j.cam.2025.117033](#).
- Атрощенко С.А., Первушкина Е.А., Статеев А.А., Володин А.М., Хорькин Д.А. Математическая модель прогнозирования волатильности // Наука и бизнес: пути развития. 2024. № 6. С. 10–15. EDN: [MTFLBK](#).
- Souto H.G., Moradi A. Yang & Zhang's realized volatility: Automated estimation in Python // Software Impacts. 2024. Vol. 19. Article number 100613. DOI: [10.1016/j.simpa.2024.100613](#).
- Caplan B. How Does War Shock the Economy? // Journal of International Money and Finance. 2002. Vol. 21. № 2. P. 145–162. DOI: [10.1016/S0261-5606\(01\)00046-8](#).
- Черевко В.Е. Оборонно-промышленный комплекс как фактор роста национальной экономики // Экономика и бизнес: теория и практика. 2024. № 7. С. 222–225. DOI: [10.24412/2411-0450-2024-7-222-225](#).
- Chatterjee U. Economic Policy Uncertainty, World Uncertainty, and Economic Growth: Evidence from a Bayesian Vector Autoregression Analysis // International Business Research. 2023. Vol. 16. № 8. Article number 28. DOI: [10.5539/ibr.v16n8p28](#).
- Klement J. Geoeconomics: The interplay between geopolitics, economics, and investment. New York: CFA Institute Research Foundation, 2021. 290 p. URL: <https://www.cfainstitute.org/-/media/documents/book/rf-publication/2021/geo-economics-full.ashx>.
- Галлямов Т.Ф., Савелов Г.А., Калач Г.П. Влияние войн на финансовые рынки // Экономика и безопасность. 2025. № 4. С. 108–111. EDN: [TXVXN](#).
- Чирков М.А., Шаповалова А.В., Чистяков М.С. Российский фондовый рынок в условиях специальной военной операции и эскалации санкционного давления англосаксонской коалиции // Экономика и предпринимательство. 2023. № 6. С. 176–187. DOI: [10.34925/EIP.2023.155.6.029](#).
- Guidolin M., Ferrara E.A. The Economic Effects of Violent Conflict: Evidence from Asset Market Reactions // Journal of Peace Research. 2010. Vol. 47. № 6. P. 671–684. DOI: [10.2139/ssrn.825889](#).
- Hassani H., Yeganegi M.R., Gupta R. Historical Forecasting of Interest Rate Mean and Volatility of the United States: Is There a Role of Uncertainty? // Annals of Financial Economics. 2021. Vol. 15. № 4. Article number 2050018. DOI: [10.1142/S2010495220500189](#).
- Brune A., Hens T., Rieger M.O., Wang Mei. The War Puzzle: Contradictory Effects of International Conflicts on Stock Markets // International Review of Economics. 2015. Vol. 62. № 1. P. 1–21. DOI: [10.1007/s12232-014-0215-7](#).
- Li Xiongying, Ye Cheng, Bhuiyan M.A., Huang Shui ren. Volatility forecasting with an extended GARCH-MIDAS approach // Journal of Forecasting. 2023. Vol. 43. № 1. P. 24–39. DOI: [10.1002/for.3023](#).
- Домашенко Г.А., Ивина Е.С. Роль золота в трансформирующейся мировой финансовой системе // Наука о человеке: гуманитарные исследования. 2025. Т. 19. № 2. С. 171–184. EDN: [EEFNPI](#).
- Baur D.G., Smales L.A. Gold and Geopolitical Risk. 2018. URL: <https://ssrn.com/abstract=3109136>.
- Сараджева О.В., Ковтун М.А. Вызовы банковской отрасли с позиции экономической безопасности // Вестник экономической безопасности. 2020. № 2. С. 301–302. EDN: [DIGMUG](#).

22. Blomberg S.B., Hess G.D., Orphanides A. The Macroeconomic Consequences of Terrorism // *Journal of Monetary Economics*. 2004. Vol. 51. № 5. P. 1007–1032. DOI: [10.2139/ssrn.525982](https://doi.org/10.2139/ssrn.525982).
- REFERENCES**
1. Khoranyan M.E. Historical and expected volatility models: genesis and application. *Vestnik of the Plekhanov Russian university of economics. Introduction. The road to science*, 2022, vol. 12, no. 2, pp. 47–58. EDN: [MHDWLT](https://elibrary.ru/mhdwlt).
 2. Gayomey D., Zaytsev A. Forecasting the volatility of us stock market indexes using GARCH models and high frequency volatility estimators. *Scientific Journal Economic Sciences*, 2022, no. 208, pp. 49–57. DOI: [10.14451/1.208.49](https://doi.org/10.14451/1.208.49).
 3. Semernina Yu.V., Kiselev M.V., Yakunin S.V., Yakunina A.V. Comparative characteristics of futures and forward contracts. *Menedzhment proizvodnykh finansovykh instrumentov*. Saratov, Rossiyskiy ekonomicheskii universitet im. G.V. Plekhanova Publ., 2020, pp. 48–51.
 4. Arraut I., Ka-I Lei. The Role of the Volatility in the Option Market. *AppliedMath*, 2023, vol. 3, no. 4, pp. 882–908. DOI: [10.3390/appliedmath3040047](https://doi.org/10.3390/appliedmath3040047).
 5. Gotfrid A.O., Guzikova L.A. A pre-predictive analysis of trading volume in the options market. *Finance and Credit*, 2021, vol. 27, no. 9, pp. 1962–1979. DOI: [10.24891/fc.27.9.1962](https://doi.org/10.24891/fc.27.9.1962).
 6. Wang Guodong. Pricing of vulnerable option under affine stochastic volatility with simultaneous jumps model. *Journal of Computational and Applied Mathematics*, 2025, vol. 475, article number 117033. DOI: [10.1016/j.cam.2025.117033](https://doi.org/10.1016/j.cam.2025.117033).
 7. Atroshchenko S.A., Pervushkina E.A., Statuev A.A., Volodin A.M., Khorkin D.A. A mathematical model of volatility forecasting. *Science and Business: Ways of Development*, 2024, no. 6, pp. 10–15. EDN: [MTFLBK](https://elibrary.ru/mtflbk).
 8. Souto H.G., Moradi A. Yang & Zhang's realized volatility: Automated estimation in Python. *Software Impacts*, 2024, vol. 19, article number 100613. DOI: [10.1016/j.simpa.2024.100613](https://doi.org/10.1016/j.simpa.2024.100613).
 9. Caplan B. How Does War Shock the Economy? *Journal of International Money and Finance*, 2002, vol. 21, no. 2, pp. 145–162. DOI: [10.1016/S0261-5606\(01\)00046-8](https://doi.org/10.1016/S0261-5606(01)00046-8).
 10. Cherevko V.E. The military-industrial complex as a factor in the growth of the national economy. *Economy and Business: Theory and Practice*, 2024, no. 7, pp. 222–225. DOI: [10.24412/2411-0450-2024-7-222-225](https://doi.org/10.24412/2411-0450-2024-7-222-225).
 11. Chatterjee U. Economic Policy Uncertainty, World Uncertainty, and Economic Growth: Evidence from a Bayesian Vector Autoregression Analysis. *International Business Research*, 2023, vol. 16, no. 8, article number 28. DOI: [10.5539/ibr.v16n8p28](https://doi.org/10.5539/ibr.v16n8p28).
 12. Klement J. *Geoeconomics: The interplay between geopolitics, economics, and investment*. New York, CFA Institute Research Foundation Publ., 2021. 290 p. URL: <https://www.cfainstitute.org/-/media/documents/book/rf-publication/2021/geo-economics-full.ashx>.
 13. Gallyamov T.F., Savelov G.A., Kalach G.P. The impact of wars on financial markets. *Economy and Security*, 2025, no. 4, pp. 108–111. EDN: [TXYVXN](https://elibrary.ru/txyvxn).
 14. Chirkov M.A., Shapovalova A.V., Chistyakov M.S. The Russian stock market under conditions of a special military operation and escalation of sanctions pressure of the Anglo-Saxon coalition. *Ekonomika i predprinimatelstvo*, 2023, no. 6, pp. 176–187. DOI: [10.34925/EIP.2023.155.6.029](https://doi.org/10.34925/EIP.2023.155.6.029).
 15. Guidolin M., Ferrara E.A. The Economic Effects of Violent Conflict: Evidence from Asset Market Reactions. *Journal of Peace Research*, 2010, vol. 47, no. 6, pp. 671–684. DOI: [10.2139/ssrn.825889](https://doi.org/10.2139/ssrn.825889).
 16. Hassani H., Yeganegi M.R., Gupta R. Historical Forecasting of Interest Rate Mean and Volatility of the United States: Is There a Role of Uncertainty? *Annals of Financial Economics*, 2021, vol. 15, no. 4, article number 2050018. DOI: [10.1142/S2010495220500189](https://doi.org/10.1142/S2010495220500189).
 17. Brune A., Hens T., Rieger M.O., Wang Mei. The War Puzzle: Contradictory Effects of International Conflicts on Stock Markets. *International Review of Economics*, 2015, vol. 62, no. 1, pp. 1–21. DOI: [10.1007/s12232-014-0215-7](https://doi.org/10.1007/s12232-014-0215-7).
 18. Li Xiongying, Ye Cheng, Bhuiyan M.A., Huang Shuiren. Volatility forecasting with an extended GARCH-MIDAS approach. *Journal of Forecasting*, 2023, vol. 43, no. 1, pp. 24–39. DOI: [10.1002/for.3023](https://doi.org/10.1002/for.3023).
 19. Domashchenko G.A., Ivina E.S. The role of gold in the transforming global financial system. *Russian Journal of Social Sciences and Humanities*, 2025, vol. 19, no. 2, pp. 171–184. EDN: [EEFNPJ](https://elibrary.ru/eefnpj).
 20. Baur D.G., Smales L.A. *Gold and Geopolitical Risk*. 2018. URL: <https://ssrn.com/abstract=3109136>.
 21. Saradzheva O.V., Kovtun M.A. Challenges to the banking industry from an economic security perspective. *Vestnik of economic security*, 2020, no. 2, pp. 301–302. EDN: [DIGMUG](https://elibrary.ru/digmug).
 22. Blomberg S.B., Hess G.D., Orphanides A. The Macroeconomic Consequences of Terrorism. *Journal of Monetary Economics*, 2004, vol. 51, no. 5, pp. 1007–1032. DOI: [10.2139/ssrn.525982](https://doi.org/10.2139/ssrn.525982).

The influence of external factors on excess option volatility

Sergey A. Zhironkin^{1,4}, Doctor of Sciences (Economics), Professor,
professor of Chair of Commerce and Marketing
Mariya E. Konovalova^{*2,5}, Doctor of Sciences (Economics), Professor,
Director of the Institute of National and Global Economy
Olga Yu. Kuzmina^{2,6}, PhD (Economics), Associate Professor,
assistant professor of Chair of Economic Theory
Dmitry P. Aleksandrov³, graduate student

¹Siberian Federal University, Krasnoyarsk (Russia)

²Samara State University of Economics, Samara (Russia)

³HSE University, Moscow (Russia)

*E-mail: mkonoval@mail.ru

⁴ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0887-5907>

⁵ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1876-8144>

⁶ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4460-0468>

Received 29.07.2025

Revised 29.08.2025

Accepted 15.09.2025

Abstract: In the context of increasing geopolitical and macroeconomic instability, identifying and accounting for factors influencing option volatility is of particular interest to practicing investors. Over the past few years, the volumes of option trading have demonstrated steady growth, surpassing the volumes of futures trading, demonstrating the growing role of options in the structure of financial markets. High turbulence of economic processes leads to low risk management efficiency in options trading. This problem can be solved through a more accurate assessment of volatility price formation factors. The use of modern economic statistical analysis methods, including vector autoregressive (VAR) models, the generalized autoregressive conditional heteroscedasticity (GARCH) model, and machine learning techniques, allowed carrying out a comprehensive analysis aimed at identifying relevant variables and developing approaches to incorporating them in option volatility modeling. The authors focused on expanding and deepening scientific understanding of the nature and mechanisms of option volatility formation in the face of environmental instability. It is proved that geopolitical shocks and economic uncertainty have a significant impact on volatility, and that this impact is asymmetric: emerging markets demonstrate greater sensitivity to these factors than developed markets. The results and conclusions obtained can be used to forecast excess option volatility, which, when taken into account, will allow developing more profitable investment strategies.

Keywords: volatility; excess volatility; options; price formation; investment strategies; indices; vector autoregression.

For citation: Zhironkin S.A., Konovalova M.E., Kuzmina O.Yu., Aleksandrov D.P. The influence of external factors on excess option volatility. *Digital Economy & Innovations*, 2025, no. 3, pp. 7–20. DOI: 10.18323/3034-2074-2025-3-62-1.