

Применение риск-метрик при хеджировании внешнеторговых сделок с Индией

Богомолов Иван Евгеньевич 

Аспирант,
Финансовый университет при Правительстве РФ, г. Москва, Россия
E-mail: i2443492@gmail.com

Семяшкин Ефим Григорьевич 

канд. экон. наук, доцент,
Финансовый университет при Правительстве РФ, г. Москва, Россия
E-mail: EGSemyashkin@fa.ru

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

хеджирование валютного риска, индийская рупия, внешнеэкономическая торговля с Индией, санкции Индией, INR/RUB, торговый баланс Россия-Индия, коэффициент хеджирования

АННОТАЦИЯ

Для сокращения операционных расходов, уменьшения доли валютного риска и максимизации ценности при заключении валютных контрактов в торговле с Индией, компании прибегают к классическим инструментам хеджирования. Использование и применение фьючерсных контрактов на базе валютной пары рупия-рубли стало необходимостью с 2025 года для компаний с целью укрепления своей конкурентоспособности и митигации возникающих рисков. Целью статьи является рассмотрение возможности применения риск-метрик / параметров для дальнейшей оптимизации при расчетах со фьючерсными короткими-среднесрочными контрактами. На основе статистических данных RBI (Reserve Bank of India) по внешнеторговому балансу Индия-Россия за последние 5 лет, а также с использованием таких источников как: Московская биржа, CBonds, ЦБ РФ, была проанализирована динамика развития торговых отношений и сформирован расчет коэффициента хеджирования, позволяющий снизить потенциальный валютный риск при изменениях курсов валют, что способствует снижению издержек для компаний при заключении контрактов российскими компаниями в Индии. В результате проведенного анализа научной и практической литературы была рассмотрена статистика внешнеторговых операций по направлению Россия-Индия, а также ключевые параметры, которые позволяют снизить риск и оптимизировать позицию при торговле фьючерсным контрактом INR-RUB (номер фьючерсного контракта - 3.25). Повышение эффективности дериватива за счет использования оптимального коэффициента хеджирования позволяет снизить стоимость использования ликвидности нефинансовых организаций, что способствует увеличению товарообращения между российскими и индийскими компаниями. В результате расчета оптимальный коэффициент хеджирования в данном исследовании показывает возможности сужения рисков и может быть применен в динамичном формате с моделями, которые будут прогнозировать стоимость базового актива и фьючерсного контракта, используя исторические данные.

JEL codes: G32, F31, F41

DOI: <https://doi.org/10.52957/2221-3260-2026-1-203-216>

Для цитирования: Богомолов, И.Е. Применение риск-метрик при хеджировании внешнеторговых сделок с Индией / И.Е. Богомолов, Е.Г. Семяшкин. – Текст : электронный // Теоретическая экономика. – 2026. – № 1. – С.203-216. - URL: <http://www.theoreticaleconomy.ru> (Дата публикации: 31.01.2025)

Введение

С 2020 по 2025 год общий товарооборот между странами Россия – Индия возрос приблизительно в пять раз и превысил 70 млрд. долларов США. В планах по развитию внешнеторговых связей по индийскому направлению стала новая цель, достичь объема торговли 100 млрд. долларов США

до 2030 года. Расширение на восток поставило перед компаниями вопрос о защите от рыночных и валютных рисков при заключении сделок и международных контрактов. При заключении новых договоров возникает как проблема в оплате инвойсов в рупиях, так и инфраструктурные проблемы со стороны индийских банков, которые следуют тенденциям отказа в работе с SSI/SDN (Sectoral Sanctions Identification List / Specially Designated Nationals List) компаниями. В том числе наличие торгового дисбаланса вызывает инфраструктурные затруднения по оплате поставок из-за нехватки индийских рупий со стороны российских банков, что создает новый вид риска для компаний. Также укрепление рубля на геополитическом фоне ставит под сомнение надежность валюты, что заставляет обращаться к хеджирующим инструментам для минимизации рисков.

Несмотря на то, что компании все чаще используют индийскую рупию для расчетов, хеджирование может носить разноплановый характер с применением различных кросс-инструментов по типу свопов через юань (CNY), синтетических фьючерсов, классические банковские инструменты в виде гарантий и аккредитивов. Однако при возникновении новых политических осложнений обостряется и санкционное давление. В связи с чем применение таких инструментов становится более дорогостоящим и может быть просто невозможным из-за отказа индийских банков. С 2025 года Московская биржа начала торги новыми фьючерсными контрактами расчетного типа на 3, 6, 9 и 12 месяцев, которые набирают ликвидность исключительно к дате экспирации.

Актуальность темы обусловлена увеличением торгового потока со стороны российских компаний по направлению в Индию с использованием базовой валюты – индийской рупии. За счет применения фьючерсного контракта компании могут получить возможность снизить уровень валютного риска. Основные риск-параметры, которые будут рассмотрены в данной статье, используются для повышения эффективности хеджирующей стратегии. При формировании открытой валютной позиции возникает валютный риск, однако применение оптимального коэффициента при работе с производным финансовым инструментом позволяет высвободить дополнительную ликвидность, которую компания может направить на перераспределение денежных потоков на другие контракты при оплате инвойсов и договоров. Дополнительно снижение издержек за счет использования оптимального коэффициента может приводить к улучшению экономических показателей предприятий, способствовать повышению финансовой устойчивости компании как на отечественном, так и на зарубежных рынках.

Обзор литературы в области применения риск-параметров при использовании оптимального коэффициента хеджирования

Базовая концепция эффективности хеджирования компании зависит от «степени сожаления», которая рассматривается с точки зрения разницы между фактической и максимальной прибылью, полученной при реализации решений хеджирующей стратегии, основанной на показателе оптимальности [1]. Теория о справедливости коэффициента хеджирования продолжает концепцию эффективности на основе транзакционных издержек, делая акцент на том, что оптимальный коэффициент не ограничивается исключительно прибылью компании, но и высвобождает ликвидность, которая по сути была задействована в рамках стратегии [2].

Однако исследователи акцентируют внимание на важности рынка, на котором используется коэффициент. Если компания формирует позицию на долгосрочной перспективе с положительным бычьим трендом, коэффициент может быть выше единицы по мере увеличения сроков погашения фьючерсных контрактов [3]. Тем не менее, коэффициент показал свою значимость при анализе пяти мировых фондовых индексов и фьючерсов. Отклонение ожидаемых потерь более эффективно снижено при использовании показателя, а также уменьшает Value-at-Risk (VaR) и дисперсию [4].

Использование параметров риска в совокупности VaR и Expected Shortfall (ESF) позволило определить оптимальное решение при открытии позиции хеджирования компанией, показатели были взяты одновременно применительно к одному активу и показали единое направление, что позволило рассматривать их как ключевые метрики [5]. Использование динамического

коэффициента хеджирования на акциях российских компаний в многомерных GARCH-моделях (Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedastic model) позволило определить, что коэффициент, пересматриваемый ежедневно, способен уменьшить асимметрию данных, за основу брались ранее упомянутые риск-метрики [6]. Теорию эффективности подтверждает исследование оптимального числа фьючерсных контрактов на основе оценки регрессии изменения спотовых цен от фьючерсного контракта [7].

Исследования в области финансового рынка, где полностью отсутствует арбитраж, финансовые продукты оценивались с использованием нейтральных риск-метрик, прибегая к классическому показателю – стандартное отклонение. Основной вклад научного труда заключался в оценке премии за стандартное отклонение в рамках стохастической процентной ставки [8]. Показатель использовался и в модели ценообразования опционов Блэка-Шоулза при условии, что цена базового актива равна приведенной стоимости цены исполнения. Модификация использования инструмента под риском VaR от Morgan Guaranty Trust продолжила теорию ожидаемого убытка в рамках наблюдаемого периода и акцентировала внимание банковских риск-менеджеров на том, что показатель может быть рассчитан за любой период, что будет использовано в данной статье [9].

Начиная с 2023 года велись обсуждения о переизбытке ликвидности рупии по причине торгового дисбаланса Индии, в статье, рассматриваемой учеными, приводились аргументы об отсутствии влияния индийской рупии на курс рубля, не принимая во внимание стоимость фактической ликвидности, которую компании расходуют при формировании платежных поручений [10]. Однако, другой научный труд рассматривает интернационализацию рупии как возможность для российских компаний выделять импортный и экспортный валютный поток, который в итоге сказывается на разной стоимости при платежах, исходящих из России в Индию и наоборот. Стоимость такой ликвидности будет разной [11]. О росте торгового разрыва Индии между импортом и экспортом приведена статистика, где указан рост накопления индийской валюты, что ставит под сомнение способность быстро конвертировать рупию, что не является проблемой страны, но вызывает затруднения у новых российских компаний [12]. Несмотря на то, что создается дисбаланс российские ученые продолжают публиковать статистику по теме роста расчетов рубль-рупия [13]. Статья об исследовании развитии товарной биржи Индии, где происходят расчеты по поставочным фьючерсным контрактам на базовые активы в рупиях, где говорится об увеличении объемов торгов, что впоследствии сподвигло сформировать на российском биржевом рынке аналогичные расчетные инструменты для хеджирования [14].

Поддержка создания интернационализации индийской рупии со стороны RBI показала, что рост общего товарооборота между странами, где заключены контракты на поставку в рупиях возросли. Возрос также и спрос на цифровую рупию [15]. Внимание к обесценению рупии в условиях торгового дисбаланса приведено в исследовании на основе модели ARIMA [16]. Исследование торговых взаимоотношений между Россией и Индией, где раскрывается сущность и различие экономических связей, которые требуется улучшать для поддержания и взаимного увеличения торговли [17].

Методы исследования

В данной статье применяются следующие методы: анализ научной литературы и методологических основ риск-параметров, используемых для расчета оптимального коэффициента хеджирования, а также для выявления потребности российских компаний в использовании деривативов. Был использован статистический анализ собранных данных на основе зарубежных и российских источников информации. Авторы в статье прибегают к корреляционному анализу производных и спотовых инструментов. Метод сравнительного анализа используется в статье для определения наиболее подходящей выборки данных и на их основе оптимального набора риск-показателей.

Исследование динамики развития торговых взаимоотношений России и Индии

В данном исследовании была проанализирована статистика по экспорту и импорту Индии за 2020-2024 гг. Данные основаны на публикуемой информации о торговых связях от индийского министерства торговли и промышленности. Статистика отражает положение на рынке России и ее влияние на товарооборот в Индии.

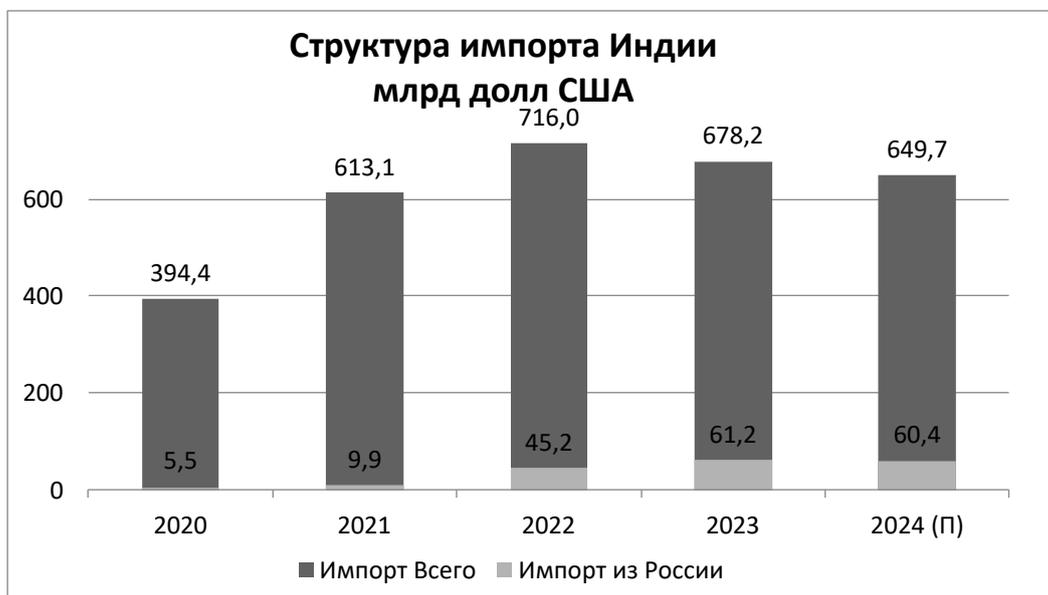


Рисунок 1 – Доля России в общей структуре импорта Индии

Источник: составлено авторами по материалам Министерства торговли и промышленности Индии. URL: <https://tradestat.commerce.gov.in/eidb/Icntcom.asp>

Прогнозное значение по импорту из России в Индию 2024 (П) было рассчитано на основе данных за январь-ноябрь того же года. По данным стоит отметить значительный рост и увеличение доли импорта из России в Индию с 2022 года. В силу того, что страны являются стратегическими и политическими союзниками, основное внимание уделяется торговым взаимоотношениям. Переориентация России на Восток поставила большую задачу по увеличению доли в общем товарообороте страны. Основной экспортной продукцией остается дешевое сырье и топливо, которое торгуется с дисконтом после введенных санкций со стороны европейских стран. Немалую часть оборота занимает ОПК, однако в данной экспортной статистике торговые экспортные контракты не учтены и не публикуются в официальной статистике как с российской, так и с индийской стороны. Резкий рост доли с 1,4% в 2020 году и до прогнозируемых 9,3% в 2024 году подчеркивает стратегическое значение России для Индии. Одной из причин стала доступность морских портов, что привело к санкционным ограничениям в январе 2025 года на разгрузку российских нефтяных танкеров.

В данной статистике приведены официальные публикуемые объемы индийской таможенной службы, где отсутствует информация о нефтяных экспортных потоках, а также о товарах двойного назначения, попадающих под санкции, по которым действуют межправительственные соглашения. Анализ доступной статистики показывает, что не подпадающий под санкции российский экспорт в Индию составляет небольшую долю общего объема, однако Россия остается одним из самых главных и значимых импортеров в Индию, данный вывод также основан на последних заключенных контрактах на поставки нефти до 2030 года от Роснефти и публикуемых новостей о договоренностях продукции оборонно-промышленного комплекса в Индию.

В соответствии со стратегическим планом развития торговых связей между Россией и Индией выступает целевое значение в 100 млрд. долларов США к 2030 году. Достижение этих показателей планируется за счет увеличения доли импорта из Индии в Россию и смещения уже действующих экспортеров из других стран за счет лучшей цены. Однако планы по увеличению доли российского импорта выглядят излишне оптимистичными, так как практически все производимые на территории

Индии товары направляются на внутреннее потребление.

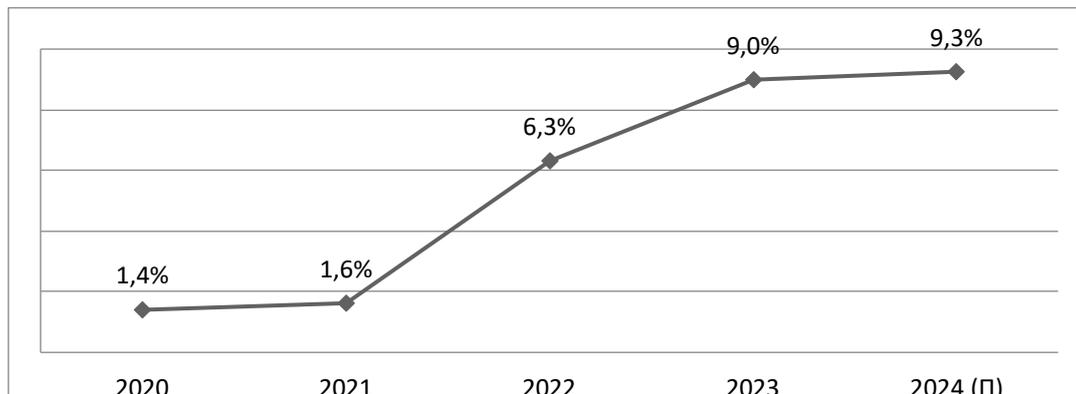


Рисунок 2 – Процентная (%) доля России в структуре индийского импорта

Источник: составлено авторами по материалам Министерства торговли и промышленности Индии. URL: <https://tradestat.commerce.gov.in/eidb/Icntcom.asp>

Российский импорт из Индии в основном обусловлен потребностями фармацевтической и химической отраслей. Также небольшую долю занимают компании, имеющие перерабатывающие или производственные мощности в Индии. Сократить торговый дисбаланс можно лишь при условии введения крупномасштабных маркетинговых программ, нацеленных на привлечение российских импортеров из Индии. Кроме того, потребуется заключение новых межправительственных соглашений, в рамках которых российским компаниям будет позволено закупать продукцию или услуги на индийском рынке по более привлекательным условиям, в настоящее время такие льготы доступны лишь компаниям из Европы и США. Так, например, с 2024 года российские ритейлеры начали активно закупать индийскую электротехнику, поскольку предлагаемые скидки часто превышают китайские

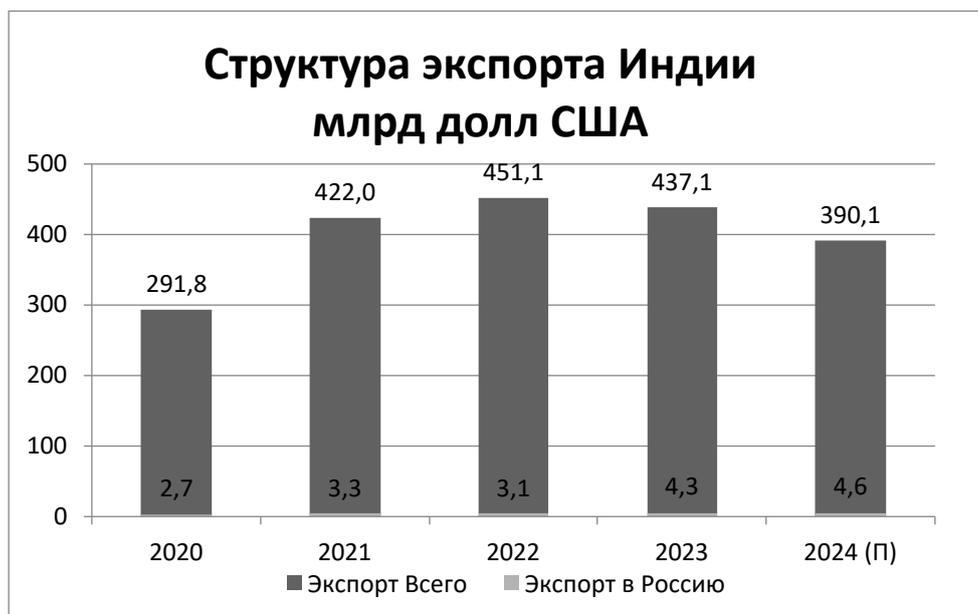


Рисунок 3 – Доля России в общей структуре экспорта Индии

Источник: составлено авторами по материалам Министерства торговли и промышленности Индии. URL: <https://tradestat.commerce.gov.in/eidb/Icntcom.asp>

Анализ показывает, что экспорт Индии в Россию пока незначителен в общей структуре, однако наращивание импорта из Индии в Россию перспективно и интересно российским банкам, которые могут поспособствовать в расширении клиентской базы по этому направлению за счет предоставления льготных условий конвертации.

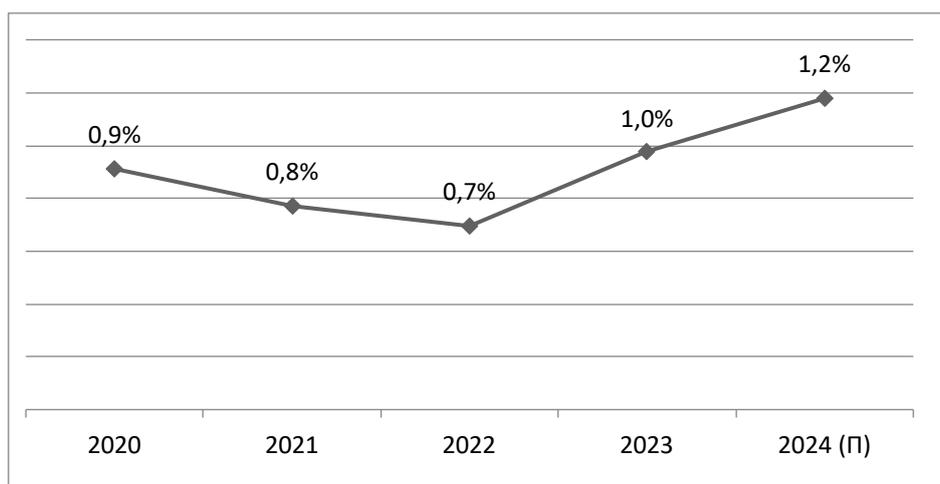


Рисунок 4 – Процентная (%) доля России в структуре индийского экспорта

Источник: составлено авторами по материалам Министерства торговли и промышленности Индии. URL: <https://tradestat.commerce.gov.in/eidb/Icntcom.asp>

В настоящее время Индия имеет значительный торговый дефицит, а местные производители ориентированы в первую очередь на внутренний рынок. При этом значительный объем российского экспорта в Индию создает спрос на хеджирование валютных рисков. Оптимальный коэффициент хеджирования при работе с деривативами в национальных валютах дает преимущества компаниям, применяющим этот параметр. Значительное присутствие России на индийском рынке делает компании уязвимыми к колебаниям курсов рубля и рупии, при девальвации валюты будет образовываться нестабильный денежный поток, который будет зафиксирован как убыток без использования фьючерсного хеджирования.

Исследование статистики использования российскими компаниями валютных производных финансовых инструментов

Использование производных финансовых инструментов в валюте нефинансовыми организациями, специализирующимися на производственно-торговой деятельности, работающие с зарубежными организациями, всегда занимало наибольшую долю в общем объеме торгов на внебиржевом рынке деривативов. При формировании открытой валютной позиции компания подвергается валютному риску, под которым подразумевается девальвация национальной валюты и нестабильность будущих денежных потоков, поэтому хеджирование с использованием производных финансовых инструментов становится более экономически целесообразным. За последний год доля валютных деривативов существенно выросла, что подтверждается статистическими данными аналитического департамента от Центрального Банка России.

Таблица 1 – Количество шт. сделок с производными финансовыми инструментами на внебиржевом рынке

Тип контракта	2023			2024		
	1Q	2Q	Итого	1Q	2Q	Итого
FX Forward, NDF	4 204	5 449	9 653	6 086	5 984	12 070
FX Swap	5 740	6 012	11 752	7 638	7 207	14 845
FX Option	509	941	1 450	725	847	1 572
Cross-Currency Swap (CCS)	80	96	176	89	93	182
Interest Rate Swap (IRS)	379	423	802	748	720	1 468
Interest Rate Option (Cap, Floor)	336	517	853	583	854	1 437

Тип контракта	2023			2024		
	1Q	2Q	Итого	1Q	2Q	Итого
Bond Forward	108	157	265	882	893	1 775
Bond Basket Option	250	256	506	66	43	109
Equity Forward	2 469	4 716	7 185	1 647	1 413	3 060
Equity Option	207	675	882	3 640	3 211	6 851
Commodity Swap	8	15	23	6	3	9
Commodity Forward	22	85	107	95	136	231
Итого	14 312	19 342	33 654	22 205	21 404	43 609

Источник: составлено авторами по данным НРД, отчет ЦБ РФ за первые два квартала 2024 года. URL: https://www.cbr.ru/collection/collection/file/50717/derivatives_market_2024.pdf

По данным ЦБ РФ, за первое полугодие 2024 года прирост объемов торгов на внебиржевом рынке деривативов относительно аналогичного периода 2023 года составил 30%, что уже является значимым увеличением. Анализ структуры торгов показывает, что значительную долю занимают именно валютные деривативы, порядка 65% в объеме 28 689 сделок: FX-форварды, FX-свопы, FX-опционы, кросс-валютные свопы. На российском рынке деривативов компании все чаще стали формировать контракты в валютах дружественных стран. Номинирование контрактов в валютах дружественных стран позволяет использовать национальную валюту страны, с которой происходят взаиморасчеты по инвойсам. Доля валютных форвардов с 2022 года, где основное доминирующее положение занимали доллар и евро, к концу 2024 года изменилось в пользу валют дружественных стран.

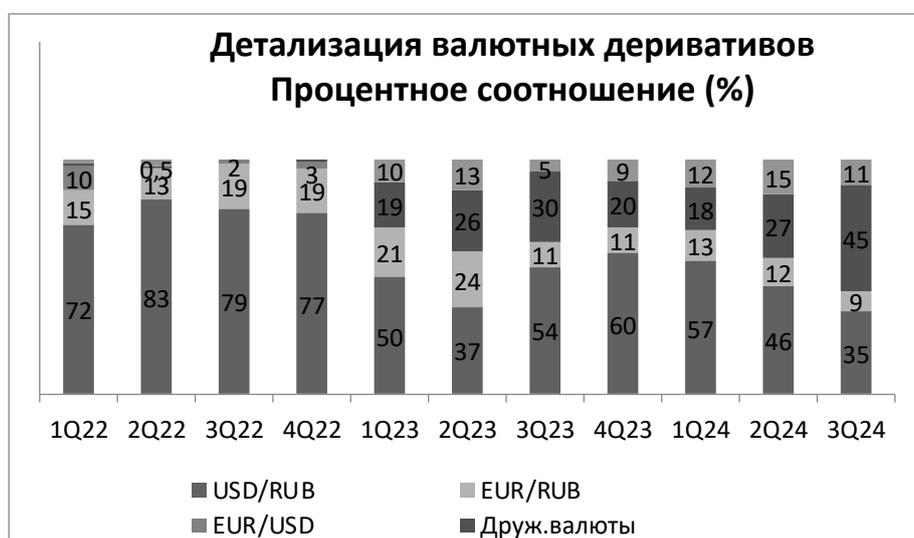


Рисунок 5 – Рынок деривативов по основным типам валют

Источник: составлено авторами по материалам Министерства торговли и промышленности Индии. URL: <https://tradestat.commerce.gov.in/eidb/Icntcom.asp>

Таким образом, проанализировав текущую тенденцию к увеличению процентной доли производных инструментов в валюте дружественных стран, можно сделать вывод, что с ужесточением санкционной политики все больше компаний обращаются к деривативам с целью хеджирования своего денежного потока от рыночных колебаний валютных курсов. Сохраняющаяся доля недружественных валют (USD/RUB, EUR/RUB) в статистике объясняется преимущественно по долгосрочным контрактам, которые будут закрываться до 2030 года. Расчеты по большинству таких контрактов происходят уже с национальной валютой, хотя номинированы они именно в USD/EUR. Тем не менее, спрос на хеджирование вырос в разы.

Расчет оптимального коэффициента хеджирования с применением риск-метрик

Оптимальный коэффициент хеджирования – показатель, определяющий достаточное количество фьючерсных контрактов, позволяющих застраховать будущие поставки в иностранной валюте, используя лишь достаточную норму средств. В классическом варианте хеджирование 1 к 1 приводит к тому, что компания может сформировать позицию, не отвечающую оптимальным показателям риск-метрик, таким образом, увеличивая риск изменений на валютном рынке.

В данном исследовании термин «риск-метрики» подразумевает количественные показатели, используемые для оценки вероятности и масштаба финансовых потерь, связанных с валютными колебаниями. Ключевыми метриками в исследовании являются следующие показатели: Стандартное отклонение, Value-at-Risk и Expected Shortfall. Коэффициент хеджирования, как инструмент управления этими рисками, позволяет минимизировать потенциальные потери за счет оптимизации соотношения между объемом фьючерсных контрактов и спотовой позицией, тем самым снижая нагрузку на экономику компании. Оптимальность достигается за счет перераспределения ресурсов, высвобождаемых при сокращении волатильности денежных потоков.

Классический расчет предполагает, что коэффициент хеджирования может быть найден из регрессии изменений методов наименьших квадратов в спот-ценах базового актива от изменений во фьючерсных ценах. Таким образом, пусть $\Delta S = S_t - S_0$ является абсолютным изменением спот-цен за промежуток, на котором требуется хеджирование, в то время как $\Delta F = F_t - F_0$ – абсолютное изменение фьючерсных цен за время хеджирования, тогда формула оптимального коэффициента хеджирования будет иметь следующий вид:

$$h^* = \rho \frac{\sigma_{\Delta S}}{\sigma_{\Delta F}} \quad (1)$$

где $\sigma_{\Delta S}$ – стандартное отклонение ΔS , $\sigma_{\Delta F}$ – стандартное отклонение ΔF , ρ – коэффициент корреляции между ΔS и ΔF .

В современной финансовой теории и практике управления рисками VaR и ESF применяются при расчете оптимального коэффициента, показывая наиболее выгодную позицию с точки зрения количества используемых контрактов.

VaR – это статический показатель, который определяет максимальный уровень потерь при открытой позиции с заданной вероятностью за определенный временной горизонт, имеет следующий вид:

$$\text{VaR}_a = - \inf \{x \in \mathbf{R} : P(X \leq x) > a\} \quad (2)$$

Где X – случайная величина, представляющая потери позиции, a – уровень доверия, а $P(X \leq x)$ – вероятность того, что потери не превысят x . Однако важно заметить, что показатель не учитывает масштаб потерь, которые могут произойти в хвосте распределения.

ESF – является более совершенной мерой риска, которая устраняет некоторые недостатки VaR, еще известен как Conditional Value at Risk. ESF определяет средний уровень потерь, которые могут произойти в худших случаях открытой позиции, расчет показателя выглядит следующим образом:

$$\text{ESF}_a = \frac{1}{1-a} \int_a^1 \text{VaR}_u du \quad (3)$$

Где VaR_u – VaR с уровнем доверия u . ESF учитывает не только величину, но и распределение потерь в хвосте, что делает его более чувствительным к потерям. VaR не является когерентной мерой риска, так как не удовлетворяет свойству субаддитивности, в то время как ESF напротив, является когерентной мерой риска, так как удовлетворяет всем четырем аксиомам когерентности: монотонности, субаддитивности, положительной однородности и трансляционной инвариантности.

Применение VaR для оценки риска неоптимального хеджирования обосновано его способностью количественно определить максимальные потери с заданной доверительной вероятностью, что

особенно актуально в условиях высокой волатильности на валютном рынке INR/RUB. Подчеркивается, что VaR, в сочетании с ESF, обеспечивает комплексный анализ как обычных, так и экстремальных сценариев, что подтверждается исследованиями [4] и [5], где аналогичные методы применялись для оценки хеджирования в условиях волатильных рынков. Подтверждением оптимальности коэффициента хеджирования будут служить наиболее минимальные значения по каждой риск-метрике отдельно, соответственно, при достижении минимум двух из трёх удовлетворительных значений, коэффициент будет соответствовать критериям.

Расчет по индийской национальной валюте был основан на данных индекса обменного курса INR/RUB (FX), являющимся показателем спот-обмена валюты на дату закрытия. Фьючерсный контракт INR – 3.25 (INR) от Московской Биржи является производным инструментом, за счет которого будет происходить хеджирование базового актива. Необходимо также отметить, что спот-обмен рупии является индексом, так как рупия не свободно конвертируемая валюта, за основу был взят курс от ЦБ РФ, который является базовым для индекса.

Выбор фьючерсного контракта в качестве основного инструмента хеджирования обусловлен высокой стандартизацией, прозрачностью ценообразования и доступностью на Московской бирже, что обеспечивает предсказуемость расчетов. В отличие от опционов и свопов, фьючерсы требуют меньших затрат на хеджирование и более просты в управлении в условиях ограниченной конвертируемости рупии. Кроме того, низкая ликвидность опционных контрактов на рупию и сложности с их исполнением в российской юрисдикции и экономическая нецелесообразность делает подобные инструменты менее привлекательными для практического применения.



Рисунок 6 – Визуальное представление волатильности курсов ЦБ РФ и фьючерсного контракта 3.25 INR/RUB

Источник: составлено авторами на основе данных по обменному курсу индекса индийская рупия от ЦБ РФ, URL: <https://cbonds.ru/indexes/75473/>, по фьючерсному контракту 3.25INR от Московской Биржи, URL: <https://www.finam.ru/quote/moex/i2h5202403/>

Анализируя стоимость фьючерсного контракта и базового актива следует отметить, что бэквордация и контанго на протяжении дат наблюдения были примерно в равной степени. Данная ситуация говорит о том, что волатильность инструмента довольно высока, сменяющиеся позиции обусловлены наличием экстремумов, которые можно заметить в октябре 2024 года, в начале 2025 года. Для того, чтобы не исказить результат, а рассчитывать коэффициент исключительно на фактических данных был введен показатель стандартного отклонения, который должен смягчить волатильность и подтвердить выбор оптимальности при расчете. Данный временной промежуток был выбран на основе информации о торгах, что удовлетворяет фактической реальной ситуации на

валютном рынке с расчетом пары рупия – рубль.

Описательная характеристика временного ряда базового актива имеет следующий вид, где S_t – цена индекса INR/RUB (FXcbr), ΔS – дельта изменений, R_s – доходность:

Таблица 2 – Описательная характеристика временного ряда базового актива

Общая характеристика показателей S (индекс)	S_t	ΔS	R_s
Длина ряда	106	105	105
Среднее значение	1,10603	-0,00039	-0,022%
Стандартное отклонение	0,07	0,02	1,8%
Минимальная цена/отклонение	1,0	-0,0788	-7,09%
Максимальная цена/отклонение	1,3	0,04458	4,25%

Источник: составлено авторами по данным Московской Биржи

Описательная характеристика временного ряда производного финансового инструмента, фьючерсного контракта INR – 3.25, где F_t – цена контракта, ΔF – дельта изменений, R_f – доходность:

Таблица 3 – Описательная характеристика временного ряда фьючерсного контракта INR - 3.25

Общая характеристика показателей S (индекс)	F_t	ΔF	R_f
Длина ряда	106	105	105
Среднее значение	1,10513	-0,00036	-0,024%
Стандартное отклонение	0,06	0,02	1,4%
Минимальная цена/отклонение	-0,1	-0,0596	-5,96%
Максимальная цена/отклонение	1,3	0,0428	4,31%

Источник: составлено авторами по данным Московской Биржи

По формуле (1), рассчитан оптимальный коэффициент хеджирования, расчет имеет следующий вид:

$$h^* = \rho(0,58339686) \frac{\sigma_{\Delta S}(0,01996343)}{\sigma_{\Delta F}(0,01803817)} = 0,646;$$

Для наглядности дополнительно будет рассчитан показатель profitvalue, который будет указывать на доходность при том или ином коэффициенте хеджирования.

$$\text{profit value}(t) = (h^* F_0 - S_0) + (S_t - h^* F_t)$$

Построив данные и рассчитав показатели на основе временного ряда по базовому активу и фьючерсному контракту, имеем следующий набор метрик:

Таблица 4 – Итоговый результат полученных расчётов с применением коэффициентов хеджирования

h	0	0,25	0,646	1
p-value	-0,0415	-0,0318	-0,0165	-0,0029
Ст. откл.	0,0213	0,0192	0,0175	0,0183
VaR	-0,0790	-0,0622	-0,0385	-0,0431
ESF	-0,0939	-0,0795	-0,0566	-0,0479

Источник: расчеты авторов.

По данным из проведенного расчета можно отметить, что оптимальный коэффициент позволил снизить ожидаемую волатильность актива по стандартному отклонению до показателя 0,01758, что позволит компании прогнозировать дальнейший курс сглажено. Применение оптимального

коэффициента также позволило снизить риск просадки VaR открытой валютной позиции. Однако, стоит обратить внимание, что при полном покрытии позиции, где $h^* = 1$, показатель ESF выдал наилучший результат $-0,04793$. Такое исключение возможно, если в используемых данных есть экстремумы ликвидности, как говорилось ранее. Такие выбросы принято считать отсутствием торгов, как например начало 2025 года, тем не менее, все остальные показатели: стандартное отклонение и VaR после полного покрытия показывают динамику увеличения, что отрицательно сказывается на стратегии применения полного покрытия. Таким образом, показатель оптимального коэффициента хеджирования удовлетворителен для использования на всем сроке покрытия, компании, использующие данный вид фьючерсного контракта могут захеджировать свой валютный риск на пару INR/RUB. Использование коэффициента также позволит снизить риск и волатильность данного инструмента. В данном случае, показатель был рассчитан единожды, что показывает лишь возможность и практичность применения. Однако на практике компания может пересматривать коэффициент еженедельно, корректируя свою позицию, улучшая прогнозируемость будущих денежных потоков.

Заключение

Торговые отношения между Россией и Индией демонстрируют устойчивый рост, что подтверждается увеличением товарооборота с 2020 по 2025 год в пять раз. Российские компании, выступающие в качестве экспортеров, сталкиваются с валютными рисками, связанными с колебаниями курса INR/RUB, что особенно актуально в условиях нестабильности на мировых рынках. Импортёры из Индии также подвержены рискам, связанным с девальвацией рупии и ограниченной ликвидностью валютной пары. Рост товарооборота между странами, особенно в секторах энергетики и оборонной промышленности, требует применения эффективных инструментов хеджирования для минимизации потенциальных потерь. В условиях санкционного давления и ограниченного доступа к традиционным валютам, таким как доллар и евро, использование национальных валют становится ключевым фактором для поддержания торговых потоков. Таким образом, валютные риски становятся значимым вызовом для компаний, что подчеркивает необходимость разработки стратегий управления рисками.

Коэффициент хеджирования, рассматриваемый в данной статье, является важным инструментом для снижения валютных рисков, позволяя компаниям оптимизировать свои позиции на рынке. Использование данного коэффициента помогает минимизировать потенциальные потери за счет снижения волатильности и стандартного отклонения валютных потоков. В качестве ключевых метрик для расчета коэффициента хеджирования применяются VaR и ESF, которые позволяют оценить как общие, так и экстремальные риски. VaR оценивает максимальные потери с определенной вероятностью, тогда как ESF измеряет средние потери в экстремальных условиях, обеспечивая более надежную оценку рисков. Применение оптимального коэффициента хеджирования позволяет компаниям не только снизить издержки, но и высвободить ликвидность для перераспределения на другие проекты. Таким образом, коэффициент хеджирования становится важным элементом стратегии управления рисками, особенно в условиях высокой волатильности на валютном рынке индийской рупии.

Развитие валютных деривативов на пару рубль-рупия, инициированное ЦБ РФ и Московской биржей, особенно актуально как ответ на растущий спрос со стороны российских компаний. Введение фьючерсных контрактов на INR/RUB позволяет участникам рынка эффективно хеджировать валютные риски, связанные с торговлей между Россией и Индией. Эти инструменты становятся особенно востребованными в условиях ограниченного доступа к традиционным валютам и ужесточения санкционной политики. Повышение ликвидности деривативного рынка снижает транзакционные издержки и укрепляет устойчивость компаний к внешним шокам. Таким образом, развитие валютных деривативов на рубль-рупия является важным шагом в укреплении торговых отношений между странами и снижении зависимости от доллара и евро. Впоследствии расширение

инструментария позволит компаниям выбирать методы хеджирования, увеличивая таким образом спрос на ликвидность за счет набора корзины деривативов под каждый отдельный случай. Представленный в статье оптимальный коэффициент хеджирования демонстрирует возможности снижения рисков и может применяться динамично, используя модели прогнозирования цен базового актива и фьючерсных контрактов на основе исторических данных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Broll U., Welzel P. & Wong K. Hedging and the regret theory of the firm 2023// *Decisions in Economics and Finance*. 2023. V.47. P 259-273.
2. Lee J., Chang J., Kao L. & Lee C. Hedge Ratio Estimation Methods and Their Applications // *Essentials of Excel VBA, Python, and R*. 2023. P. 459-489.
3. Barati K., Sharif A. & Gökmenoğlu K. Hedge Ratio Variation Under Different Energy Market Conditions: New Evidence by Using Quantile–Quantile Approach // *Global Economic Challenges*. 2023. P. 1-19.
4. Muller F., Spindler L., Righi M. Comparative analysis of risk measures for optimal hedge ratio determination // *Finance Research Letters*. 2025. V. 75. p. 106795.
5. Chen A., Stajda M., Zhang F. On the equivalence between Value-at-Risk- and Expected Shortfall-based risk measures in non-concave optimization // *Insurance: Mathematics and Economics*. 2024. V. 117. P. 114-129.
6. Асатуров К.Г., Теплова Т.В. Построение коэффициентов хеджирования для высоколиквидных акций российского рынка на основе моделей класса GARCH // *Экономика и математические методы*. 2014. Т. 50. №1. С. 37-54.
7. Калинин А.Т. Адаптивное управление риском позиции на основе фьючерсных контрактов // *Научные записки молодых исследователей*. 2015. № 3. С 37-43.
8. Belhouari O., Deelstra G. & Devolder P. Hybrid life insurance valuation based on a new standard deviation premium principle in a stochastic interest rate framework // *European Actuarial Journal*. 2024. P. 151.
9. Khorshidi E., Ghezavati V. Application of mathematical modeling value-at-risk (var) to optimize decision making in distribution networks // *SN Applied Sciences*. 2019. V.1. P.1671.
10. Поливач А.П. Рупия против мировых резервных валют в российско-индийской торговле // *Мировая экономика и международные отношения*. 2024. Т. 68. № 6. 25 с. DOI: 10.20542/0131-2227-2024-68-6-29-39
11. Жариков М.В. Вопросы интернационализации индийской рупии // *Афроазиатские общества: история и современность*. 2016. №3. С. 138-151.
12. Куликова И.В., Украинцева И.В., Рощина Л.Н. Развитие экономических отношений России с Китаем и Индией: перспективы и прогнозы // *Прогрессивная экономика*. 2023. № 9. С. 68-80.
13. Гурьева В.Д. Развитие рублевого ценообразования во внешней торговле России и Индии // *Самоуправление*. 2023. Т. 135. № 2. С. 429-433.
14. Дегтярева О.И. Индийские товарные биржи: успехи, неудачи и проблемы // *Мировое и национальное хозяйство*. 2017. №2. С.1-9.
15. Sethi K., Roy M. Digital Currency: The Role of World Trade with Reference to India // *Digital Currencies in The New Global World Order*. 2024. С.129-140.
16. Deepak J., Subramanian Y.. Optimum Level of Currency Reserves: Investigation and Forecasting of Indian Rupee Using ARIMA Model. // *Journal of Business Cycle Research*. 2024. V. 20. P. 137-150.
17. Lunev S. Russia and India: Changes in the Bilateral Relations over Past Decades // *The «Asian Turn» in Russian Foreign Policy*. 2024. P. 335-382.
18. Галищева Н.В. Валютная политика в системе государственного регулирования экономики Индии // *Вестник МГИМО-Университета*. 2015. Т.40 № 1. С. 165.
19. Ang J., Jou G. & Lai T. Comparison of Formulas to Compute Implied Standard Deviation // *Encyclopedia of Finance*. 2022. P. 1511–1529.
20. Gangopadhyay S., Ghosh S., Roy S., Dhol S. & Deb A. // *Digital Currencies in The New Global World Order*. 2024. P. 141-154.

Application of Risk Metrics in Hedging Foreign Trade Transactions with India

Bogomolov Ivan Evgenievich

Postgraduate Student,

Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russia

E-mail: i2443492@gmail.com

Semyashkin Efim Grigor'evich

candidate of economic science, associate professor

Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russia

E-mail: EGSemyashkin@fa.ru

KEYWORDS

currency risk hedging,
Indian rupee, foreign
economic trade with India,
Indian sanctions, INR/RUB,
Russia-India trade balance,
hedging ratio

ABSTRACT

In order to reduce operating costs and maximize value when entering into foreign exchange contracts with India, companies have been turning to classical hedging instruments to reduce their exposure to currency risk. The use of futures contracts based on the rupee-ruble currency pair has become essential for companies since 2025, as it helps them to strengthen their competitiveness and manage emerging risks. The purpose of this article is to explore the possibility of optimizing calculations using risk metrics and parameters for short-to-medium term futures contracts. Through analysis of statistical data from the Reserve Bank of India (RBI) on India-Russia trade over the past five years, as well as other sources such as the Moscow Stock Exchange, CBonds, and the Central Bank of the Russian Federation, we have analyzed the dynamics of trade relations and calculated a hedging coefficient to help manage potential currency risk associated with exchange rate fluctuations. This helps to reduce costs for companies when they are concluding contracts with Indian companies. As a result of analyzing scientific and practical literature and statistics on foreign trade operations between Russia and India, key parameters were identified that reduce risk and optimize the position when trading INR-RUB futures contracts (contract number 3.25). By increasing the efficiency of using an optimal hedging ratio, the cost of utilizing the liquidity of non-financial organizations is reduced, contributing to an increase in trade turnover between Russian and Indian companies. As a result of the calculation, the optimal hedging ratio in this study shows the possibilities of narrowing risks and can be applied in a dynamic format with models that will predict the value of the underlying asset and futures contract using historical data.
