



Параметризация инфляционного свопа на российском рынке внебиржевых деривативов

Алексей Валерьевич Жданов

Московский финансово-юридический университет, Москва, Россия, alex8670@gmail.com

Аннотация

Цель. Разработать научно-практические рекомендации по структурированию внебиржевого инфляционного свопа на российском рынке производных финансовых инструментов в условиях сохраняющейся неопределенности инфляционной динамики и повышенной значимости хеджирования инфляционного риска.

Задачи. Раскрыть экономическую сущность инфляционного свопа; систематизировать элементы механизма его структурирования; определить последовательность теоретико-методических и практических этапов создания инструмента; обосновать применение модели прогнозирования инфляции и методики оценки премии за инфляционный риск при расчете параметров сделки.

Методология. Исследование основано на анализе научной литературы об инфляционных деривативах, прогнозировании инфляции, оценке премии за инфляционный риск и моделировании кривой доходности. Методологическую основу составляет интеграция ранее разработанных элементов единого механизма структурирования инфляционного свопа: архитектуры инструмента, модели прогнозирования инфляции и модели оценки премии за инфляционный риск. В качестве прикладных инструментов рассмотрены алгоритм градиентного бустинга, модель Свенсона и факторный подход к оценке премиальной компоненты, связанной с инфляционной неопределенностью.

Результаты. Предложен последовательный механизм структурирования внебиржевого инфляционного свопа, адаптированный к условиям российского финансового рынка. Определены основные группы элементов механизма, в том числе параметры внешней рыночной конъюнктуры, модели ценообразования, состав участников сделки и ключевые компоненты структуры свопа. Аргументирован подход к определению фиксированной ставки, плавающей ставки и надбавки в виде премии за инфляционный риск.

Выводы. Разработанные рекомендации формируют целостный научно-практический подход к созданию инфляционных свопов на российском внебиржевом рынке. Их применение может быть востребовано Банком России, коммерческими банками, институциональными и корпоративными инвесторами при внедрении инструментов хеджирования инфляционного риска, расширении инструментальной базы рынка производных финансовых инструментов и повышении устойчивости участников к инфляционным шокам.

Ключевые слова: инфляция, производные финансовые инструменты, своп на инфляцию, прогнозирование инфляции, управление риском инфляции, премия за инфляционный риск

Для цитирования: Жданов А. В. Параметризация инфляционного свопа на российском рынке внебиржевых деривативов // *Экономика и управление*. 2026. Т. 32. № 9. С. 1222–1233. <http://doi.org/10.35854/1998-1627-2026-9-1222-1233>

Parameterization of an inflation swap on the Russian over-the-counter derivatives market

Alexey V. Zhdanov

Moscow University of Finance and Law, Moscow, Russia, alex8670@gmail.com

Abstract

Aim. To develop scientific and practical recommendations for structuring an over-the-counter inflation swap on the Russian derivatives market under conditions of persistent uncertainty in inflation dynamics and the heightened importance of hedging inflation risk.

Objectives. To reveal the economic essence of an inflation swap; to systematize the elements of its structuring mechanism; to determine the sequence of theoretical-methodological and practical stages in creating the instrument; to substantiate the use of an inflation forecasting model and a methodology for assessing the inflation risk premium when calculating the parameters of the transaction.

Methods. The research is based on an analysis of scholarly publications on inflation derivatives, inflation forecasting, inflation risk premium assessment, and yield curve modeling. The methodological foundation is the integration of previously developed elements of a unified inflation swap structuring mechanism: the instrument architecture, the inflation forecasting model, and the inflation risk premium assessment model. As applied tools, the gradient boosting algorithm, the Svensson model, and a factor approach to assessing the premium component associated with inflation uncertainty are examined.

Results. A sequential mechanism for structuring an over-the-counter inflation swap adapted to the conditions of the Russian financial market is proposed. The main groups of elements of the mechanism are identified, including parameters of the external market environment, pricing models, the composition of transaction participants, and the key components of the swap structure. The approach to determining the fixed rate, the floating rate, and the markup in the form of an inflation risk premium is substantiated.

Conclusions. The developed recommendations form a holistic scientific and practical approach to creating inflation swaps on the Russian over-the-counter market. Their application may be in demand by the Bank of Russia, commercial banks, and institutional and corporate investors when introducing inflation risk hedging instruments, expanding the instrument base of the derivatives market, and enhancing the resilience of participants to inflation shocks.

Keywords: inflation, derivatives, inflation swap, inflation forecasting, inflation risk management, inflation risk premium

For citation: Zhdanov A.V. Parameterization of an inflation swap on the Russian over-the-counter derivatives market. *Ekonomika i upravlenie = Economics and Management*. 2026;32(9):1222-1233. (In Russ.). <http://doi.org/10.35854/1998-1627-2026-9-1222-1233>

Введение

Производные финансовые инструменты, базисным активом которых служит уровень инфляции, широко распространены на развитых рынках капитала. Основное назначение таких деривативов — хеджирование инфляционного риска, связанного со снижением покупательной способности капитала. Архитектура этого инструмента может быть основана на различных видах деривативов, однако наиболее распространена архитектура свопа, обеспечивающего регулярные расчеты между участниками сделки.

Практическая значимость инфляционного свопа существенно возрастает в перио-

ды макроэкономической турбулентности. При этом предсказуемость инфляционной динамики снижается под воздействием комплекса внешних и внутренних факторов в экономике и финансовой системе страны, а достижение целевого уровня инфляции органами денежно-кредитного регулирования затруднено.

В настоящее время в России сформированы условия, повышающие актуальность внебиржевых инфляционных свопов. Комплекс геополитических факторов, санкционное давление и трансформация финансовой системы привели к росту волатильности инфляции и временно снизили предсказуемость монетарных мер ее регулирования,

что повышает инфляционные риски для участников рынка и требует новых гибких инструментов управления ими. С учетом изложенного целью настоящей статьи является разработка методических рекомендаций по созданию инфляционного свопа на российском рынке внебиржевых производных финансовых инструментов для повышения эффективности управления инфляционным риском участников рынка.

Материалы и методы

Предлагаемые рекомендации представляют собой поэтапный алгоритм структурирования инфляционного свопа, опирающийся на анализ и обобщение релевантной научной литературы. Теоретические основы функционирования инфляционных деривативов, прежде всего инфляционных свопов, раскрыты в работах Х.-В. Хо, Г. Х. Хуана и Й. Йилдирима [1], Ф. Козиола [2], М. Хиннериха [3], Дж. Халла и А. Уайта [4], М. Декона, А. Дерри и Д. Мирфиндерески [5], Р. А. Джарроу [6]. Эти исследователи рассматривают экономическую сущность инфляционных производных инструментов, особенности их контрактной архитектуры, подходы к определению базовых ставок и принципы ценообразования, формируя теоретическую основу для понимания инфляционного свопа как инструмента перераспределения инфляционного риска между сторонами сделки.

Отдельное направление литературы связано с моделями прогнозирования инфляции, поскольку оценка будущей инфляционной динамики выступает одним из базовых параметров структурирования инфляционного свопа. Существенный вклад в развитие исследуемой проблематики внесли Дж. Фауст и Дж. Х. Райт [7], А. В. Полбин и А. В. Шумилов [8], Т. В. Букина и Д. В. Кашин [9], Е. Павлов [10], Д. Коробилис [11], Г. С. Араужо и В. П. Гальяноне [12], С. Арас и П. Ж. Г. Лисбоа [13]. Перечисленные авторы сопоставляют эконометрические и алгоритмические подходы к прогнозированию инфляции, оценивают точность различных спецификаций моделей и демонстрируют прикладной потенциал методов машинного обучения для задач макроэкономического прогнозирования. В российском контексте данное направление дополнено нашим исследованием о методике прогнозирования инфляции в рамках структурирования ин-

фляционного свопа на российском внебиржевом рынке [14].

Значительный массив исследований посвящен сущности и количественной оценке премии за инфляционный риск как дополнительной компоненты номинальной безрисковой ставки. Концептуальные и эмпирические основания для ее выделения и оценки представлены в работах Дж. Й. Кэмпбелла и Р. Дж. Шиллера [15], Дж. Й. Кэмпбелла и Л. М. Висейры [16], А. Бураски и А. Йилцова [17], Дж. Хаубриха, Г. Г. Пеннаки и П. Ричкена [18], О. В. Грищенко и Ц. Хуан [19]. Речь идет о том, что в структуре номинальных процентных ставок статистически значимо присутствует дополнительная премиальная компонента, связанная с инфляционной неопределенностью и волатильностью, а ее корректный учет необходим при построении инструментов хеджирования инфляционного риска.

Среди отечественных исследований особое значение имеют работы И. Н. Гурова, Г. А. Бобкова [20; 21]. В частности, они предложили подход к оценке премии за инфляционный риск как дополнительной надбавки к безрисковой процентной ставке в российских реалиях. Эти работы имеют важное методическое значение для отечественной литературы, поскольку формируют основу для адаптации категории *inflation risk premium* к условиям национального финансового рынка. Вместе с тем предложенный авторами подход не в полной мере отражает структуру премии за инфляционный риск в России в период после 2022 г., поскольку не учитывает статистически значимый геополитический компонент премии за инфляционный риск, что показано нами в одной из предыдущих работ [22].

Большое значение для прикладной реализации рассматриваемого подхода имеют также исследования о моделировании кривой доходности и выделении ее компонент. В частности, С. А. Давкараев [23] раскрывает возможности применения модели Свенсона [24] для построения кривой доходности, что имеет принципиальное значение для параметризации базовых ставок инфляционного свопа. Кроме того, в исследовании об архитектуре механизма структурирования внебиржевых инфляционных деривативов на базе свопа [25] нами предложена концептуальная схема построения такого инструмента и выделены ключевые элементы механизма его струк-

Элементы механизма структурирования свопа на инфляцию, определяющие процесс его создания

Table 1. Elements of the inflation swap structuring mechanism that determine the process of its creation

Группа элементов	Элементы	Значение для инфляционного свопа
Характеристики внешней конъюнктуры рынка	Уровень инфляции и инфляционных ожиданий. Волатильность (неустойчивость) траектории инфляции. Инфраструктура внебиржевого рынка в стране и ее развитость	Элементы внешней конъюнктуры в конкретной стране или валюте не поддаются влиянию сторон потенциального свопа. Однако именно они определяют актуальность, возможность создания и практического применения такого инструмента и поэтому требуют первичного внимания
Модели и подходы к ценообразованию свопа	Модель оценки и прогнозирования уровня инфляции. Модель оценки премии за инфляционный риск	Модели позволяют определить справедливые уровни инфляции и инфляционной премии для фиксации в контракте. Актуальность моделей существенно повышается в современных условиях геополитической и макроэкономической турбулентности
Стороны сделки и участники	Сторона-плательщик фиксированной ставки. Сторона-плательщик плавающей ставки. Банк-посредник в сделке. Поручители и гаранты	В свопе участвуют две стороны-плательщики двух типов ставки, а также финансовый институт-посредник, наличие которого в современной архитектуре финансовой системы на внебиржевом рынке становится неотъемлемой частью любого ОТС-дериватива
Компоненты структуры сделки	Срок сделки. Фиксированная ставка. Плавающая ставка. Надбавка к плавающей ставке. Тип свопа (купонный или бескупонный)	Размер и способ определения фиксированной и плавающей ставки плательщиков свопа, а также размера надбавки имеют критически важное значение с точки зрения эффективности инструмента для участников сделки

Источник: составлено автором по материалам [25].

турирования, которые послужили основой настоящей статьи.

Вместе с тем в исследованиях упомянутых выше авторов отражены лишь отдельные компоненты рассматриваемой проблематики, не сформирована целостная последовательная система структурирования инфляционного свопа применительно к условиям российского внебиржевого рынка. Следовательно, разработанные методические рекомендации по структурированию инфляционного свопа восполняют имеющийся пробел в научной литературе и могут способствовать развитию рынка внебиржевых деривативов в России.

Результаты и обсуждение

Инфляционный своп представляет собой внебиржевой дериватив, учитывающий обязательства сторон по уплате разницы между фиксированной и плавающей ставками. При этом величина плавающей ставки зависит от уровня инфляции. Расчеты могут быть осуществлены и в период срока сделки, и на дату ее истечения. Хотя теоретическая конструкция инфляционного свопа прозрачна, на практике его структурирование видится значительно более сложным и много-

этапным процессом. Элементы соответствующего механизма приведены в таблице 1.

Далее рассмотрены элементы, допускающие количественную формализацию. Элементы первой группы представляют собой факторы внешней среды, не контролируемые потенциальным участником сделки инфляционного свопа, а потому не подлежат формализации в рамках методических рекомендаций. Их значимость определена влиянием на актуальность и возможность создания такого дериватива на российском рынке.

В контексте создания инфляционного свопа эти факторы следует анализировать с точки зрения их качественного влияния на данный инструмент, что отражено в таблице 3. Каждый элемент предлагаемой матрицы A_{ij} отражает качественную оценку i -го значения (уровня) j -го элемента из первой группы и соотносит оценку с актуальностью применения инфляционного свопа.

Для повышения точности и количественной сопоставимости экспертных оценок элементов рекомендуем использовать шкалу желательности Харрингтона, позволяющую количественно представить экспертные оценки на основе семи качественных узловых точек. Это отражено в таблице 2.

Шкала Харрингтона для количественного измерения качественных оценок элементов

Table 2. Harrington scale for quantitative measurement of qualitative assessments of elements

Нормированное значение	Экспертная оценка значения или уровня фактора
1	Максимальная
0,80	Очень высокая
0,63	Высокая
0,50	Средняя
0,37	Допустимая
0,20	Низкая
0	Очень низкая

Источник: составлено автором.

Таблица 3

Матрица нормированных качественных оценок значений элементов (каждый элемент матрицы — A_{ij})

Table 3. Matrix of normalized qualitative assessments of element values (each element of the matrix is A_{ij})

Качественная оценка	Элементы			
	Инфляция	Инфляционные ожидания	Стандартное отклонение инфляции	Развитость внебиржевого рынка
Максимальная	(0;1)	(0;1)	(0;1)	(0;1)
Очень высокая	(0;1)	(0;1)	(0;1)	(0;1)
Высокая	(0;1)	(0;1)	(0;1)	(0;1)
Средняя	(0;1)	(0;1)	(0;1)	(0;1)
Допустимая	(0;1)	(0;1)	(0;1)	(0;1)
Низкая	(0;1)	(0;1)	(0;1)	(0;1)
Очень низкая	(0;1)	(0;1)	(0;1)	(0;1)

Источник: составлено автором.

На базе шкалы Харрингтона происходит создание матрицы нормированных качественных оценок значений элементов первой группы механизма структурирования свопа на инфляцию.

Конкретные значения A_{ij} устанавливаются экспертно на основе текущих рыночных условий; в таблице 3 приведена структура матрицы, подлежащая наполнению участниками рынка.

Матрица, сформированная на основе оценок отдельных факторов, может быть применена самостоятельно как критерий принятия решений участниками рынка относительно необходимости и возможности хеджирования инфляционного риска с использованием инфляционного свопа. Кроме того, предлагается рассчитывать интегральный показатель, отражающий актуальность и возможность структурирования инфляционного свопа для конкретного участника рынка, по формуле (1). Матрица весов W_j дополнительно включается в оценку AS и помогает участнику рынка точнее

рассчитывать данный показатель с учетом индивидуальной оценки значимости каждого из рассматриваемых элементов.

$$AS = (A_{11} \quad \dots \quad A_{ij}) \times \begin{pmatrix} W_1 \\ \dots \\ W_j \end{pmatrix} = \sum_{i,j=1}^N A_{ij} \times W_j, \quad (1)$$

где A_j — нормированная оценка элемента j в соответствии с качественной интерпретацией i ;

W_j — вес элемента j в интегральном показателе.

Относительная простота построения матрицы и расчета показателя AS для каждого из потенциальных участников сделки позволяет определить необходимость и актуальность заключения сделки инфляционного свопа для сторон. При этом интегральный показатель AS можно интерпретировать в качественных категориях по шкале желательности Харрингтона.

Ключевыми составляющими методических рекомендаций по структурированию



Рис. 1. Денежные потоки инфляционного свопа

Fig. 1. Cash flows of an inflation swap

Источник: [25].

инфляционного свопа являются элементы второй группы: модель прогнозирования инфляции и модель оценки премии за инфляционный риск.

В инфляционном свопе базовым ориентиром выступает фиксированная процентная ставка, отражающая ожидания участников рынка относительно будущей инфляции и определяющая величину плавающей ставки. Важным элементом служит надбавка для плательщика плавающей ставки, которая может принимать в том числе нулевое значение. Корректность оценки указанных параметров во многом определяет эффективность инфляционного свопа для участников рынка, что следует из механизма функционирования дериватива, представленного на рисунке 1 в упрощенном виде.

Из этого механизма следует, что разница между платежами двух сторон по свопу зависит от величины фиксированной и плавающей ставок, а также от надбавки.

Модели, отнесенные ко второй группе элементов, позволяют определить обоснованный уровень инфляции и будущих инфляционных ожиданий, которые выступают базовыми параметрами инфляционного свопа, а также величину надбавки для стороны — плательщика плавающей ставки инфляционного свопа, которую предлагается определять как премию за инфляционный риск [25].

Следующая часть методических рекомендаций посвящена описанию последовательности применения данных моделей в российской рыночной практике. Как доказано нами ранее в одном из исследований [14], наиболее точным алгоритмом прогнозирования инфляции в России (по метрике RMSE) служит градиентный бустинг, превосходящий множественную регрессию на кросс-валидации. Последовательность практической реализации этой модели показана в таблице 4. Использование методов машинного обучения в прогнозировании инфля-

ции подтверждается современной научной литературой [9; 10; 12; 13].

Далее представлено более детальное описание отдельных этапов реализации модели градиентного бустинга на данных российского рынка. Корректное обучение и последующее применение модели требуют выбора комплекса релевантных регрессоров, в состав которого рекомендовано включать:

- реальный валовой внутренний продукт (ВВП);
- индекс производительности труда;
- агрегат денежной массы M2;
- уровень безработицы;
- реальную заработную плату;
- номер квартала (это фиктивная переменная времени);
- курс USD/RUB;
- совокупное кредитование;
- совокупные депозиты;
- индекс потребительской уверенности Росстата;
- геополитическую напряженность (это фиктивная переменная).

Фиктивная переменная геополитической напряженности может быть задана бинарно либо через более чувствительную метрику, например индекс экономической нестабильности *RUSEPUINDEXM*, рассчитываемый Федеральным резервным банком Сент-Луиса. Индекс отражает изменения геополитической обстановки в России и доступен в том числе на поквартальной основе. Включение такого регрессора может повысить точность прогнозирования инфляции, поскольку геополитические факторы влияют на инфляционные процессы и ожидания участников рынка.

Алгоритм градиентного бустинга чувствителен к выбору гиперпараметров, поэтому их настройка должна быть адаптирована к задаче прогнозирования инфляции. Рекомендации приведены в таблице 5. Ключевая цель настройки — предотвращение переобучения модели.

Таблица 4

Рекомендуемые этапы реализации модели градиентного бустинга для прогнозирования уровня инфляции в России

Table 4. Recommended stages for implementing the gradient boosting model for forecasting the inflation rate in Russia

Номер этапа	Этап	Характеристика
1	Выбор регрессоров и временной частоты	Рекомендуется использование модели градиентного бустинга с включением фиктивной переменной, учитывающей геополитическую обстановку в России
2	Сбор статистических данных	Реализуется сбор статистических данных по регрессорам из официальных источников. Временная частота наблюдений — квартальная
3	Установка гиперпараметров модели	Результаты модели чувствительны к параметрам — базовым настройкам работы алгоритма, что требует их корректной установки
4	Определение размера обучающей и тестовой выборки	Размер обучающей выборки составляет 90 %, размер тестовой выборки — 10 %
5	Обучение модели	Реализуется обучение модели в любой программной среде. Рекомендуется Python. Зависимая переменная — инфляция
6	Оценка точности модели	Оценка точности и адекватности модели реализуется по таким метрикам, как RMSE, MAE и MAPE. Основным критерием рекомендуется считать RMSE
7	Воспроизведение модели с дифференцированными настройками гиперпараметров	Дополнительно рекомендуется реализовать валидацию моделей с различными настройками гиперпараметров и выбрать наиболее точную вариацию. Результаты могут отличаться, в зависимости от объема данных и анализируемого периода, что может потребовать корректировки значений гиперпараметров по сравнению с рекомендуемыми
8	Прогнозирование инфляции для создания свопа	Финальная версия алгоритма, обладающая наибольшей точностью, применяется участниками рынка для прогнозирования уровня инфляции с целью использования в свопе

Источник: составлено автором.

Таблица 5

Рекомендации по настройке гиперпараметров модели градиентного бустинга

Table 5. Recommendations for tuning the hyperparameters of the gradient boosting model

Гиперпараметры модели	Рекомендуемые значения / настройки
Вид модели градиентного бустинга	Рекомендуется применять классическую вариацию Gradient Boosting (scikit-learn). Это адаптация классического алгоритма оптимизации в функциональном пространстве
Количество деревьев (Number of trees)	$N = 100$ — наиболее распространенная настройка, баланс между глубиной обучения и отсутствием переобучения
Уровень обучения (Learning rate)	Рекомендуется значение 0,1. Для более тонкой настройки в случае наличия массива данных релевантно применять значения в диапазоне от 0,01 до 0,05
Ограничение глубины деревьев (Limit depth of individual trees)	Не рекомендуется формировать слишком глубокие индивидуальные деревья решений. Для применяемого алгоритма разумным компромиссом является глубина = 3 (два ответвления на первом шаге, четыре ответвления на втором и восемь листьев на третьем)
Ограничение минимального числа объектов в каждом узле деревьев	Рекомендуется использовать значение минимального числа объектов, равное 2. Такое значение позволяет избежать переобучения модели на малых подмножествах. В случае наличия шумных исходных данных с большим количеством выбросов — увеличить до 5–10
Доля объектов (наблюдений) для построения каждого дерева	В классическом алгоритме используется доля, равная 1 (100 %). Для внесения в алгоритм случайной компоненты возможно использовать значения 0,8–0,9. Не рекомендуется при использовании стандартного алгоритма Gradient Boosting без стохастических процессов

Источник: составлено автором.

Следующий раздел методических рекомендаций посвящен практическому применению модели оценки премии за инфляционный риск как аппроксимации надбавки для плательщика плавающей ставки инфляционного свопа. Премия за инфляцион-

ный риск (*IRP*) представляет собой одну из составляющих номинальной процентной ставки и дополнительную надбавку к безрисковой ставке, требуемую участниками рынка в качестве компенсации за инфляцию, ее непредсказуемость и волатильность.

Несмотря на то, что реальные и номинальные процентные ставки на различных сроках с теоретической точки зрения учитывают инфляционные процессы, практические расчеты и многочисленные эмпирические исследования показывают, что в структуре кривых безрисковых номинальных ставок статистически значимо присутствует дополнительная надбавка в виде премии за инфляционный риск [15; 16; 17; 18; 19; 20], а чистая реальная доходность оказывается ниже. Это обуславливает значимость учета надбавки в текущих макроэкономических условиях России, при создании инфляционного свопа ввиду сложившейся макроэкономической конъюнктуры и нестабильности инфляции.

Вопросы сущности и количественной оценки премии за инфляционный риск подробно раскрыты нами в одной из предыдущих работ. Результатом исследования стала разработанная и апробированная модель оценки премии за инфляционный риск, которая, в отличие от ряда имеющихся отечественных исследований, посвященных этой проблематике [20; 21], учитывает геополитический фактор, значимый для современной российской экономики.

Результаты тестирования предложенной модели оценки премии за инфляционный риск (*IRP*) свидетельствуют о том, что геополитическая составляющая и нестабильность экономической политики в России статистически значимо влияют на формирование премии за инфляционный риск на уровне значимости 1 %, при этом на всех сроках кривой доходности. Наиболее выраженное влияние наблюдается на сроках от двух месяцев до года. С учетом того, что потенциальный срок заключения инфляционного свопа с высокой вероятностью будет находиться в указанном диапазоне, корректная оценка премии за инфляционный риск ввиду инфляционной динамики имеет ключевое значение для сторон сделки.

Таким образом, модель оценки и прогнозирования премии за инфляционный риск (*IRP*) может быть представлена в виде следующей формулы (2):

$$\lambda_t^n = \alpha_n + \beta_1^n \pi_t + \beta_2^n RUSEPUINDXM_t + \varepsilon_t^n, \quad (2)$$

где λ_t^n — премия за инфляционный риск (*IRP*) на срок n в момент времени t ;

β_k^n — коэффициенты регрессии фактора k формирования *IRP* на срок n ;

π_t — уровень инфляции в России;

$RUSEPUINDXM_t$ — значение индекса экономической нестабильности / геополитической напряженности в России.

Практические шаги и рекомендации по применению модели (2) в контексте структурирования инфляционного свопа на отечественном рынке отражены в таблице 6.

Вследствие недостаточного развития российского рынка инфляционных государственных облигаций (ОФЗ-ИН), фактическое формирование которого началось лишь с 2015 г., а также ограниченного набора бумаг по срокам погашения, прямое выделение премии за инфляционный риск (*IRP*) из фактических статистических данных затруднительно. Это обуславливает необходимость использования параметрической модели на третьем этапе реализации модели (2).

Третий этап рекомендаций по практическому применению модели оценки премии за инфляционный риск требует дополнительных пояснений. Модель Свенсона, представленная формулой (3), позволяет разложить номинальные доходности на отдельные компоненты [23]. Модель аппроксимирует номинальные процентные ставки для различных сроков и позволяет интерполировать доходность для любого требуемого срока на кривой доходности.

Не углубляясь в теоретические принципы работы модели, укажем, что в контексте структурирования инфляционного свопа возможность определения номинальной доходности и премии за инфляционный риск (*IRP*) для произвольного срока, например для срока продолжительностью два года и три месяца, повышает гибкость условий сделки по данному деривативу, поскольку ее участники могут быть заинтересованы в заключении сделки со сроком, не совпадающим с доступными дискретными сроками на кривой доходности.

$$y(r) = \beta_0 + \beta_1 \left(\frac{1 - e^{-\frac{r}{\lambda_1}}}{\frac{r}{\lambda_1}} \right) + \beta_2 \left(\frac{1 - e^{-\frac{r}{\lambda_1}}}{\frac{r}{\lambda_1}} - e^{-\frac{r}{\lambda_1}} \right) + \beta_3 \left(\frac{1 - e^{-\frac{r}{\lambda_2}}}{\frac{r}{\lambda_2}} - e^{-\frac{r}{\lambda_2}} \right), \quad (3)$$

где β_0 — долгосрочная доходность;

β_1 — параметр наклона кривой;

β_2 — параметр изгиба кривой доходности;

β_3 — дополнительный параметр изгиба кривой доходности, позволяющий улавливать сложные формы и искривления;

Рекомендуемые этапы реализации модели оценки *IRP* в России
Table 6. Recommended stages for implementing the *IRP* assessment model in Russia

Номер этапа	Этап	Характеристика
1	Сбор статистических данных	Нужно собрать данные за месяц по уровню инфляции и значениям индекса <i>RUSEPUINDXM</i> . Необходимы данные по безрисковым номинальным доходностям на сроках от месяца до двадцати лет включительно
2	Очистка данных	Данные необходимо очистить от выбросов, так как параметрическая модель разложения кривых номинальных доходностей и последующая <i>OLS</i> -регрессия чувствительны к статистическим аномалиям в данных. Для очистки данных можно использовать расстояние Кука и правило трех сигм
3	Разложение кривых номинальных доходностей	Применяется параметрическая модель Свенсона для разложения кривых номинальных доходностей по всем срокам на составляющие с целью определения параметра β_2 , выступающего в качестве аппроксимации <i>IRP</i> . Допустимо, но не рекомендовано использование модели Нельсона — Зигеля
4	Регрессия по <i>IRP</i>	После получения прокси- <i>IRP</i> из разложения кривых доходностей должна быть построена регрессия на <i>IRP</i> по факторам (регрессорам) из модели (2). Регрессию для <i>IRP</i> рекомендуется строить по классической <i>OLS</i> -модели, так как <i>ML</i> -модели не показали необходимой значимости
5	Прогнозирование <i>IRP</i>	На базе полученной регрессии и прогнозных оценок будущей инфляции и геополитической нестабильности оценивают <i>IRP</i> с целью включения в инфляционный своп в качестве надбавки плательщика плавающей ставки

Источник: составлено автором.

λ_1 и λ_2 — масштабы времени для основного и дополнительных изгибов кривой доходности.

Разложение кривой номинальной доходности, по модели Свенсона, и определение параметра β_2 сопряжены с вычислительными трудностями, что требует программной реализации. В рамках разработанных рекомендаций предлагаем применять специализированное программное обеспечение или среду Python, позволяющую адаптировать расчеты к входным данным конкретного участника рынка.

Элементы третьей группы механизма структурирования инфляционного свопа не включают в формализованную часть методических рекомендаций вследствие их качественной природы и нецелесообразности формализации. В рамках четвертой группы элементов механизма структурирования инфляционного свопа в методических рекомендациях нужно формализовать подход к определению первоначальной фиксированной ставки свопа. Прочие элементы четвертой группы либо уже рассмотрены в методических рекомендациях, либо не требуют дополнительной формализации ввиду своей природы. В частности, тип свопа — купонный или бескупонный — и срок сделки определяются сторонами сво-

па самостоятельно, в соответствии с объективными и субъективными факторами.

Подход к определению первоначальной фиксированной ставки свопа должен базироваться на принципе отсутствия арбитражных возможностей. В контексте инфляционного свопа это означает равенство приведенных стоимостей денежных потоков по фиксированной и плавающей ногам свопа. Фиксированную ставку определяют ожиданиями относительно будущей инфляции на момент заключения свопа.

Указанный принцип определения фиксированной ставки может быть формализован в виде модели (4). Размер номинальной стоимости свопа, выступающий базой для определения денежных сумм платежей в числителе модели, в контексте расчета фиксированной ставки не влияет на ее величину.

$$\sum_{t=1}^T \frac{FX}{(1 + Rf_t)^t} - \sum_{t=1}^T \frac{FR_t}{(1 + Rf_t)^t} = 0, \quad (4)$$

где FX — искомая фиксированная ставка по свопу;

FR_t — плавающая ставка по свопу для периода t ;

Rf_t — размер безрисковой ставки на срок t , совпадающий с длительностью свопа.

Анализ модели (4) позволяет заключить, что для определения значения Rf_t исполь-

зуют аппроксимацию кривой доходности с помощью модели Свенсона, а также интерполяцию ставки для требуемого срока, поскольку он может не совпадать с доступными фактическими сроками, для которых в России оценивают кривые бескупонной доходности.

В свою очередь, величину плавающей ставки FR определяют как сумму ожидаемого уровня будущей инфляции, который может быть оценен с помощью предложенной модели градиентного бустинга для прогнозирования инфляции в России, и надбавки в виде премии за инфляционный риск (IRP), определяемой с помощью модели (2). Выполнение равенства (4) обеспечивает нулевую чистую приведенную стоимость инфляционного свопа в момент его заключения и тем самым обеспечивает баланс интересов обеих сторон контракта.

Таким образом, разработанные методические рекомендации по структурированию инфляционного свопа на российском внебиржевом рынке сосредоточены на элементах механизма его создания, которые допускают количественную оценку и зависят от выбранной методики расчета. Методические рекомендации позволяют более обоснованно оценить ключевые количественные параметры инфляционного свопа — фиксированную ставку, плавающую ставку и величину премии за инфляционный риск (IRP) —

с учетом существующих условий российского рынка.

Выводы

В статье предложен комплексный методический подход к структурированию внебиржевого инфляционного свопа на отечественном рынке. Его архитектура основана на принципах адаптивности и помогает конструировать сделки с учетом индивидуальных требований участников к управлению инфляционным риском.

Ключевым элементом предложенного механизма служит количественная оценка базовых параметров контракта. Для прогнозирования инфляции обосновано применение алгоритма градиентного бустинга, а для расчета фиксированной ставки и премии за инфляционный риск (IRP) — параметрической модели Свенсона, с последующим факторным моделированием. Изложенный подход позволяет корректно учитывать влияние макроэкономической и геополитической нестабильности на стоимость дериватива.

Практическое применение разработанных рекомендаций финансовыми институтами и корпорациями будет способствовать повышению прозрачности ценообразования внебиржевых деривативов и расширению инструментария хеджирования инфляционных рисков в России.

Список источников

1. Ho H.-W., Huang H. H., Yildirim Y. Affine model of inflation-indexed derivatives and inflation risk premium // *European Journal of Operational Research*. 2014. Vol. 235. No. 1. P. 159–169. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2013.12.010>
2. Koziol P. Inflation and interest rate derivatives for FX risk management: Implications for exporting firms under real wealth // *The Quarterly Review of Economics and Finance*. 2014. Vol. 54. No. 4. P. 459–472. <https://doi.org/10.1016/j.qref.2014.04.004>
3. Hinnerich M. Inflation-indexed swaps and swaptions // *Journal of Banking & Finance*. 2008. Vol. 32. No. 11. P. 2293–2306. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2007.04.033>
4. Hull J., White A. Pricing interest-rate-derivative securities // *The Review of Financial Studies*. 1990. Vol. 3. No. 4. P. 573–592. <https://doi.org/10.1093/rfs/3.4.573>
5. Deacon M., Derry A., Mirfendereski D. Inflation-indexed securities: Bonds, swaps and other derivatives. Chichester: John Wiley & Sons, 2004. 368 p. <https://doi.org/10.1002/9781118673317>
6. Jarrow R., Yildirim Y. Pricing treasury inflation protected securities and related derivatives using an HJM model // *Journal of Financial and Quantitative Analysis*. 2003. Vol. 38. No. 2. P. 337–358. <https://doi.org/10.2307/4126754>
7. Faust J., Wright J. H. Forecasting inflation // *Handbook of economic forecasting* / eds. G. Elliott, A. Timmermann. Amsterdam: Elsevier, 2013. Vol. 2B. P. 2–56. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-53683-9.00001-3>
8. Полбин А. В., Шумилов А. В. Прогнозирование инфляции в России с помощью TVP-модели с байесовским сжатием параметров // *Вопросы статистики*. 2023. Т. 30. № 4. С. 22–32. <https://doi.org/10.34023/2313-6383-2023-30-4-22-32>
9. Букина Т. В., Кашин Д. В. Прогнозирование региональной инфляции: эконометрические модели или методы машинного обучения? // *Экономический журнал Высшей школы экономики*. 2024. Т. 28. № 1. С. 81–107. <https://doi.org/10.17323/1813-8691-2024-28-1-81-107>
10. Павлов Е. Прогнозирование инфляции в России с помощью нейронных сетей // *Деньги и кредит*. 2020. № 1. С. 57–73. <https://doi.org/10.31477/rjmf.202001.57>

11. Korobilis D. Quantile regression forecasts of inflation under model uncertainty // *International Journal of Forecasting*. 2017. Vol. 33. No. 1. P. 11–20. <https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2016.07.005>
12. Araujo G. S., Gaglianone W. P. Machine learning methods for inflation forecasting in Brazil: New contenders versus classical models // *Latin American Journal of Central Banking*. 2023. Vol. 4. No. 2. Article 100087. <https://doi.org/10.1016/j.latcb.2023.100087>
13. Aras S., Lisboa P. J. Explainable inflation forecasts by machine learning models // *Expert Systems with Applications*. 2022. Vol. 207. Article 117982. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2022.117982>
14. Жданов А. В. Методика прогнозирования инфляции в рамках структурирования инфляционного свопа на российском внебиржевом рынке // *Управление риском*. 2025. № 6. С. 10–24.
15. Campbell J. Y., Shiller R. J. A scorecard for indexed government debt // *NBER Macroeconomics Annual*. 1996. Vol. 11. P. 155–197. <https://doi.org/10.1086/654299>
16. Campbell J. Y., Viceira L. M. Who should buy long-term bonds? // *American Economic Review*. 2001. Vol. 91. No. 1. P. 99–127. <https://doi.org/10.1257/aer.91.1.99>
17. Buraschi A., Jiltsov A. Inflation risk premia and the expectations hypothesis // *Journal of Financial Economics*. 2005. Vol. 75. No. 2. P. 429–490. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2004.07.003>
18. Haubrich J. G., Pennacchi G., Ritchken P. H. Estimating real and nominal term structures using treasury yields, inflation, inflation forecasts, and inflation swap rates // *Federal Reserve Bank of Cleveland. Working Paper*. 2008. No. 08-10. URL: https://www.newyork-fed.org/medialibrary/media/research/conference/2009/inflation/Haubrich_Pennacchi_Ritchken.pdf (дата обращения: 15.05.2026).
19. Grishchenko O. V., Huang J.-Z. Inflation risk premium: Evidence from the TIPS market // *The Journal of Fixed Income*. 2013. Vol. 22. No. 4. P. 5–30. <https://doi.org/10.3905/jfi.2013.22.4.005>
20. Гуров И. Н., Бобков Г. А. Премии за риск инфляции в структуре процентных ставок в России в 2003–2018 годах // *Вестник Института экономики Российской академии наук*. 2018. № 5. С. 144–160. <https://doi.org/10.24411/2073-6487-2018-00011>
21. Гуров И. Н. Затраты на капитал при финансировании инновационных проектов: оценка премии за риск инфляции // *Креативная экономика*. 2014. № 6. С. 34–48.
22. Жданов А. В. Вопросы количественной оценки премии за инфляционный риск и управления инфляционным риском посредством инфляционного свопа // *Финансы и управление*. 2026. № 1. С. 124–146. <https://doi.org/10.25136/2409-7802.2026.1.78309>
23. Давкараев С. А. Метод Свенсона для построения кривой доходности // *Экономические науки*. 2021. № 196. С. 45–46. <https://doi.org/10.14451/1.196.45>
24. Svensson L. E. Estimating and interpreting forward interest rates: Sweden 1992–1994 // *NBER Working Paper*. 1994. No. 4871. <https://doi.org/10.3386/w4871>
25. Жданов А. В. Управление риском инфляции: архитектура механизма структурирования внебиржевых инфляционных деривативов на базе свопа // *Управление риском*. 2026. № 1. С. 57–70.

References

1. Ho H.-W., Huang H.H., Yildirim Y. Affine model of inflation-indexed derivatives and inflation risk premium. *European Journal of Operational Research*. 2014;235:159-169. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2013.12.010>
2. Koziol P. Inflation and interest rate derivatives for FX risk management: Implications for exporting firms under real wealth. *The Quarterly Review of Economics and Finance*. 2014;54(4):459-472. <https://doi.org/10.1016/j.qref.2014.04.004>
3. Hinnerich M. Inflation-indexed swaps and swaptions. *Journal of Banking & Finance*. 2008;32(11):2293-2306. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2007.04.033>
4. Hull J., White A. Pricing interest-rate-derivative securities. *The Review of Financial Studies*. 1990;3(4):573-592. <https://doi.org/10.1093/rfs/3.4.573>
5. Deacon M., Derry A., Mirfendereski D. Inflation-indexed securities: Bonds, swaps and other derivatives. Chichester: John Wiley & Sons; 2004. 368 p. <https://doi.org/10.1002/9781118673317>
6. Jarrow R., Yildirim Y. Pricing treasury inflation protected securities and related derivatives using an HJM model. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*. 2003;38(2):337-358. <https://doi.org/10.2307/4126754>
7. Faust J., Wright J.H. Forecasting inflation. In: Elliott G., Timmermann A., eds. *Handbook of economic forecasting*. Vol. 2B. Amsterdam: Elsevier; 2013:2-56. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-53683-9.00001-3>
8. Polbin A.V., Shumilov A.V. Forecasting inflation in Russia using a TVP model with Bayesian shrinkage. *Voprosy statistiki*. 2023;30(4):22-32. (In Russ.). <https://doi.org/10.34023/2313-6383-2023-30-4-22-32>
9. Bukina T.V., Kashin D.V. Regional inflation forecasting: Econometric models versus machine learning methods? *Ekonomicheskii zhurnal Vysshei shkoly ekonomiki = HSE Economic Journal*. 2024;28(1):81-107. (In Russ.). <https://doi.org/10.17323/1813-8691-2024-28-1-81-107>

10. Pavlov E. Forecasting inflation in Russia using neural networks. *Russian Journal of Money and Finance*. 2020;79(1):57-73. <https://doi.org/10.31477/rjmf.202001.57> (In Russ.: *Den'gi i kredit*. 2020;(1):57-73. <https://doi.org/10.31477/rjmf.202001.57>).
11. Korobilis D. Quantile regression forecasts of inflation under model uncertainty. *International Journal of Forecasting*. 2017;33(1):11-20. <https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2016.07.005>
12. Araujo G.S., Gaglianone W.P. Machine learning methods for inflation forecasting in Brazil: New contenders versus classical models. *Latin American Journal of Central Banking*. 2023;4(2):100087. <https://doi.org/10.1016/j.latcb.2023.100087>
13. Aras S., Lisboa P.J. Explainable inflation forecasts by machine learning models. *Expert Systems with Applications*. 2022;207:117982. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2022.117982>
14. Zhdanov A.V. Methodology for forecasting inflation within the framework of structuring an inflation SWAP on the Russian over the counter market. *Upravlenie riskom = Risk Management*. 2025;(6):10-24. (In Russ.).
15. Campbell J.Y., Shiller R.J. A scorecard for indexed government debt. *NBER Macroeconomics Annual*. 1996;11:155-197. <https://doi.org/10.1086/654299>
16. Campbell J.Y., Viceira L.M. Who should buy long-term bonds? *American Economic Review*. 2001;91(1):99-127. <https://doi.org/10.1257/aer.91.1.99>
17. Buraschi A., Jiltsov A. Inflation risk premia and the expectations hypothesis. *Journal of Financial Economics*. 2005;75(2):429-490. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2004.07.003>
18. Haubrich J.G., Pennacchi G., Ritchken P.H. Estimating real and nominal term structures using treasury yields, inflation, inflation forecasts, and inflation swap rates. Federal Reserve Bank of Cleveland. Working Paper. 2008;(08-10). URL: https://www.newyorkfed.org/medialibrary/media/research/conference/2009/inflation/Haubrich_Pennacchi_Ritchken.pdf (accessed on 15.05.2026).
19. Grishchenko O.V., Huang J.-Z. Inflation risk premium: Evidence from the TIPS market. *The Journal of Fixed Income*. 2013;22(4):5-30. <https://doi.org/10.3905/jfi.2013.22.4.005>
20. Gurov I.N., Bobkov G.A. Premiums for the risk of inflation in the structure of interest rates in Russia during the years from 2003 through 2018. *Vestnik Instituta ekonomiki Rossiiskoi akademii nauk = Bulletin of the Institute of Economics of the Russian Academy of Sciences*. 2018;(5):144-160. (In Russ.). <https://doi.org/10.24411/2073-6487-2018-00011>
21. Gurov I.N. Capital-related expenditures on financing of the innovation projects: Evaluation of the inflation risk premium. *Kreativnaya ekonomika = Journal of Creative Economy*. 2014;(6):34-48. (In Russ.).
22. Zhdanov A.V. Issues of quantitative assessment of inflation risk premium and inflation risk management through inflation SWAPs. *Finansy i upravlenie = Finance and Management*. 2026;(1):124-146. (In Russ.). <https://doi.org/10.25136/2409-7802.2026.1.78309>
23. Davkaraev S.A. The Svensson method for the yield curve smoothing. *Ekonomicheskie nauki = Economic Sciences*. 2021;(196):45-46. (In Russ.). <https://doi.org/10.14451/1.196.45>
24. Svensson L.E. Estimating and interpreting forward interest rates: Sweden 1992-1994. NBER Working Paper. 1994;(4871). <https://doi.org/10.3386/w4871>
25. Zhdanov A.V. Inflation risk management: Architecture of a SWAP-based OTC inflation derivatives structuring mechanism. *Upravlenie riskom = Risk Management*. 2026;(1):57-70. (In Russ.).

Информация об авторе

Алексей Валерьевич Жданов

аспирант

Московский финансово-юридический университет,
Москва, Россия

<https://orcid.org/0009-0005-0492-7633>

SPIN-код: 6206-1790

Поступила в редакцию 08.05.2026
Прошла рецензирование 22.05.2026
Подписана в печать 01.10.2026

Information about the author

Alexey V. Zhdanov

postgraduate student

Moscow University of Finance and Law, Moscow,
Russia

<https://orcid.org/0009-0005-0492-7633>

SPIN: 6206-1790

Received 08.05.2026
Revised 22.05.2026
Accepted 01.10.2026

Конфликт интересов: автор декларирует отсутствие конфликта интересов, связанных с публикацией данной статьи.

Conflict of interest: the author declares no conflict of interest related to the publication of this article.