



ЦЕНОВАЯ КОНВЕНЦИЯ ДЛЯ ИПОТЕЧНЫХ ЦЕННЫХ БУМАГ ДОМ.РФ

Москва, 2024

Ограничение ответственности

Настоящая «Ценовая конвенция для ипотечных ценных бумаг ДОМ.РФ» (далее – Конвенция) была подготовлена и выпущена АО «ДОМ.РФ» (далее – ДОМ.РФ). Если нет какой-либо оговорки об ином, то ДОМ.РФ считается источником всей информации, изложенной в настоящей Конвенции и в раскрываемой в соответствии с настоящей Конвенцией информации, в том числе ценовых характеристик ипотечных ценных бумаг. Вся информация представляется по состоянию на дату раскрытия и может быть изменена без какого-либо уведомления

Настоящая Конвенция, а также раскрываемая в соответствии с настоящей Конвенцией информация, в том числе ценовые характеристики ипотечных ценных бумаг:

- не являются частью эмиссионной документации ИЦБ ДОМ.РФ и не должны рассматриваться в качестве предложения или же приглашения для продажи или участия в подписке или же как побуждение к приобретению или же к подписке на ценные бумаги
- не являются основанием и на них нельзя полагаться в связи с каким-либо предложением, договором, обязательством или же инвестиционным решением, связанным с ним, равно как они не являются рекомендацией относительно тех или иных ценных бумаг
- не являются порядком или рекомендацией определения ценовых характеристик для целей учета и контроля, расчета и соблюдения нормативов или иных обязательных требований и ограничений, обоснования инвестиционных решений в регуляторных и иных целях
- не являются офертой или иным предложением заключить договоры или приглашением делать оферты или иные предложения по заключению договоров с ДОМ.РФ, а также не являются предварительным или рамочным договором, договором присоединения или каким-либо иным договором либо односторонней сделкой, по которым у ДОМ.РФ возникают какие-либо права, обязанности и ответственность

Настоящая Конвенция не являлась предметом независимой проверки. В ней также не содержится каких-либо заверений или гарантий, сформулированных или подразумеваемых, и никто не должен полагаться на достоверность, точность и полноту информации или изложенного мнения. Никто из ДОМ.РФ, а также никто из каких-либо его дочерних обществ или аффилированных лиц или директоров, сотрудников или работников, консультантов или представителей не принимает какой-либо ответственности (независимо от того, возникла ли она в результате халатности или чего-то другого), прямо или косвенно связанной с использованием настоящей Конвенции или раскрываемой в соответствии с ней информации или иным образом возникшей из нее

Перед принятием инвестиционных решений, основой которых является какая-либо раскрытая в соответствии с настоящей Конвенцией информация, следует рассмотреть ее уместность и детально изучить другие релевантные документы и исследования и, в частности, проконсультироваться с независимым финансовым специалистом. Несмотря на осмотрительность ДОМ.РФ при подготовке данных, фактическая цена может отклоняться в положительную или отрицательную сторону

ДОМ.РФ имеет право в любой момент прекратить расчет ценовых характеристик ипотечных ценных бумаг и/или иных показателей в соответствии с настоящей Конвенцией. ДОМ.РФ не гарантирует обновления информации в настоящей Конвенции и не несет ответственности за неосуществление обновления либо несвоевременность такого обновления

ДОМ.РФ не несет никакой ответственности за любые убытки, расходы и прочие потери, возникающие вследствие какого-либо использования настоящей Конвенции и содержащейся в ней информации, в том числе в случаях, когда лицо полагалось на них при принятии своих решений

Оглавление

1. Амортизация ИЦБ ДОМ.РФ	4
2. Обзор методики	6
3. Данные, необходимые для расчета [dataForCalculation]	8
3.1. Параметры выпуска ИЦБ ДОМ.РФ [bondParameters]	8
3.2. Историческая статистика ипотечного покрытия [serviceReportsStatistics]	10
3.3. Данные отчетов для инвесторов ИЦБ ДОМ.РФ [investorsReportsData]	10
3.4. Параметры S-кривых [sCurvesParameters]	11
3.5. Доступные для загрузки срезы ипотечного покрытия [pools]	11
Метод GetDataForCalculation	12
4. Параметры оценки [pricingParameters]	14
Метод GetZCYCCoefficients	16
5. Определение даты среза и типа ипотечного покрытия	17
6. Данные по кредитам в ипотечном покрытии выпуска ИЦБ ДОМ.РФ	18
Метод GetPoolsData	18
7. Опорные ценовые метрики и тип расчета	20
8. Расчетные параметры	23
9. Модели Ключевой ставки и ставки рефинансирования ипотеки	28
Метод GetMacroData	32
10. Оценка параметров S-кривых	34
11. Модель денежного потока по ипотечному покрытию	40
12. Модель денежного потока по облигации	41
13. Расчет ценовых метрик по облигации	45
Метод Calculate	51
Приложение 1. G- и Z- спреды для амортизируемых облигаций	59

1. Амортизация ИЦБ ДОМ.РФ

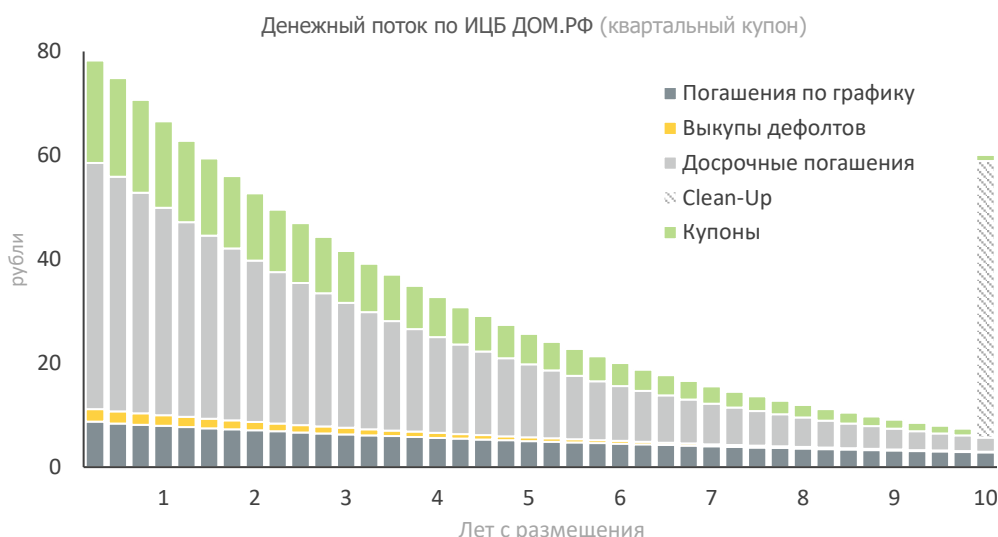
№	ОПИСАНИЕ
---	----------

2.1 Компоненты амортизации ИЦБ ДОМ.РФ

Амортизация номинала выпуска ИЦБ ДОМ.РФ повторяет динамику погашения находящегося в обеспечении ипотечного покрытия. Погашение номинала ИЦБ ДОМ.РФ в купонную выплату состоит из денежных поступлений, уплаченных в счет погашения остатков основного долга по кредитам за расчетный период (к примеру, в случае выплаты квартального купона 28 октября расчетный период начинается 1 июля и заканчивается 31 сентября)

Погашение номинальной стоимости выпуска облигаций формируется из четырех источников:

- погашения основного долга по графику платежей по кредитам
- частичные и полные досрочные погашения основного долга по кредитам
- выкуп АО «ДОМ.РФ» из ипотечного покрытия кредитов с просроченной задолженностью более 90 дней
- погашение выпуска эмитентом при достижении порога clean-up (или юридической даты погашения)



Погашения по графику платежей, а также погашение выпуска облигаций при достижении порога clean-up (или юридической даты погашения) являются техническими компонентами денежного потока. Погашения основного долга по графику рассчитываются путем пересчета суммы ежемесячных платежей по кредитам в ипотечном покрытии по формуле аннуитетного/дифференцированного платежа. В части опциона clean-up предполагается, что он будет исполнен, когда непогашенный объем выпуска достигнет порогового значения (как правило, 5% от первоначального объема). Таким образом, модельный риск при расчете ожидаемой амортизации ИЦБ ДОМ.РФ сводится к моделированию ее внеплановой части: частичных/полных досрочных погашений и объемов выкупленных дефолтов. Внеплановая скорость погашения выпуска ИЦБ ДОМ.РФ измеряется двумя статистическими показателями – **CPR** и **CDR**

2.2 Темп досрочных погашений (CPR)

Темп частичных и полных досрочных погашений (от англ. Conditional prepayment rate, CPR) отражает ежемесячную скорость амортизации ипотечного покрытия в части полных и частичных досрочных погашений. CPR измеряется в % годовых от суммы остатков основного долга по кредитам в ипотечном покрытии и рассчитывается на основе помесечных данных о платежах заемщиков по следующей формуле:

$$CPR = 100 \cdot \left[1 - \left(1 - \frac{\text{частичные} + \text{полные}}{O_{\text{пула}} - \text{плановые}} \right)^{12} \right]$$

частичные – сумма частичных досрочных погашений основного долга по кредитам в ипотечном покрытии за месяц

полные – сумма полных досрочных погашений основного долга по кредитам в ипотечном покрытии за месяц

плановые – сумма погашений основного долга по графику по кредитам в ипотечном покрытии за месяц

$O_{\text{пула}}$ – сумма остатков основного долга по кредитам в ипотечном покрытии на начало месяца

Пример. Сумма остатков основного долга по кредитам в ипотечном покрытии на 1 июня составляет **100 млн руб.** В течение июня заемщики должны внести погашений основного долга по графику на общую сумму **2 млн руб.** Некоторые заемщики вносят в июне дополнительные платежи на сумму **1 млн руб.**, а некоторые рефинансируют кредит под более низкую ставку на сумму **2 млн руб.** Таким образом, за июнь сверх ожидаемой суммы по графику ипотечное покрытие досрочно погашено на **3 млн руб.** Заемщики погасили $3/(100-2) \approx 3\%$ от всей суммы остатков основного долга, которую можно погасить сверх графика в июне. После перевода в годовые термины значение CPR составляет **31% годовых:** при сохранении в течение года июньского CPR та сумма остатков основного долга, которую можно было погасить сверх графика в июне (**98 млн руб.**), через 12 месяцев сохранилась бы на **31%**

2.3 Темп выкупа дефолтов (CDR)

Согласно эмиссионной документации ИЦБ ДОМ.РФ дефолтной называется закладная, «в отношении которой срок неисполнения обязательства заемщика по внесению обязательного платежа в счет погашения основной суммы долга и/или выплаты процентов по обеспеченному ипотекой требованию составляет более чем девятьюсто календарных дней»

Также в эмиссионной документации прописано, что нахождение в ипотечном покрытии закладной, которая в течение более чем 90 дней подряд по данным реестра ипотечного покрытия соответствует определению дефолтной, является одним из случаев, при которых владельцы облигаций вправе требовать от эмитента досрочного погашения облигаций. Иными словами, с момента определения закладной дефолтной у АО «ДОМ.РФ» есть 90 дней на то, чтобы выкупить ее из ипотечного покрытия. Следовательно, месяц, в котором закладная стала дефолтной, и месяц, в котором произошел ее выкуп, могут не совпадать. Как правило, в силу особенностей процесса отчетности сервисных агентов, выкуп закладной происходит в месяц, следующий за месяцем, в течение которого срок неисполнения обязательств превысил 90 дней

Таким образом, существуют два формата представления исторической статистики дефолтов в ипотечных покрытиях ИЦБ ДОМ.РФ: формат выходов и формат выкупов. Формат выходов указывает на время возникновения дефолтов, а формат выкупов – на время их выкупа из ипотечных покрытий. Для описания статистики дефолтов в процессе жизни портфеля ипотечных кредитов используется показатель **CDR** (от англ. Conditional default rate). CDR рассчитывается на основе помесечных данных как в формате выходов, так и в формате выкупов

2.4 CDR в формате выкупов

В случае формата выкупов показатель CDR переводится с англ. как «темпы выкупа дефолтов», измеряется в % годовых от суммы остатков основного долга по кредитам в ипотечном покрытии и рассчитывается по формуле:

$$CDR = 100 \cdot \left[1 - \left(1 - \frac{\text{выкуп дефолтов}}{OD_{пула} - \text{плановые}} \right)^{12} \right]$$

выкуп дефолтов – сумма остатков основного долга по дефолтным кредитам, выкупленным АО «ДОМ.РФ» из ипотечного покрытия в данном месяце

Пример. Сумма остатков основного долга по кредитам в ипотечном покрытии на 1 июня составляет **100 млн руб.** В течение июня заемщики должны внести погашений основного долга по графику на общую сумму **2 млн руб.** По состоянию на 1 июня в ипотечном покрытии находится одна закладная, подходящая под определение дефолтной: на 1 июня по закладной насчитывалось 95 дней просроченной задолженности (таким образом, закладная стала дефолтной в мае). Остаток основного долга по данной закладной насчитывает **50 тыс. руб.** В течение июня закладная выкупается из ипотечного покрытия, и **50 тыс. руб.** направляются на погашение выпуска облигаций

Иными словами, в связи с выкупом дефолта гасится $0.05/(100-2) \approx 0.05\%$ от всей суммы остатков основного долга, которую можно погасить сверх графика в июне. После перевода в годовые термины итоговое значение CDR составило **0.6%** годовых за июнь. Таким образом, при сохранении в течение одного года июньского темпа выкупа дефолтов та сумма остатков основного долга, которую можно было погасить сверх графика в июне, а именно **98 млн руб.**, через 12 месяцев сократилась бы на **0.6%**

2.5 CDR в формате выходов

В случае формата выходов показатель CDR переводится с англ. как «темпы выхода в дефолт» и рассчитывается по формуле:

$$CDR = 100 \cdot \left[1 - \left(1 - \frac{\text{выход в } 90^+}{OD_{пула} - \text{плановые}} \right)^{12} \right]$$

выход в 90+ – сумма остатков основного долга по кредитам, по которым в данном месяце количество дней просроченной задолженности превысило 90

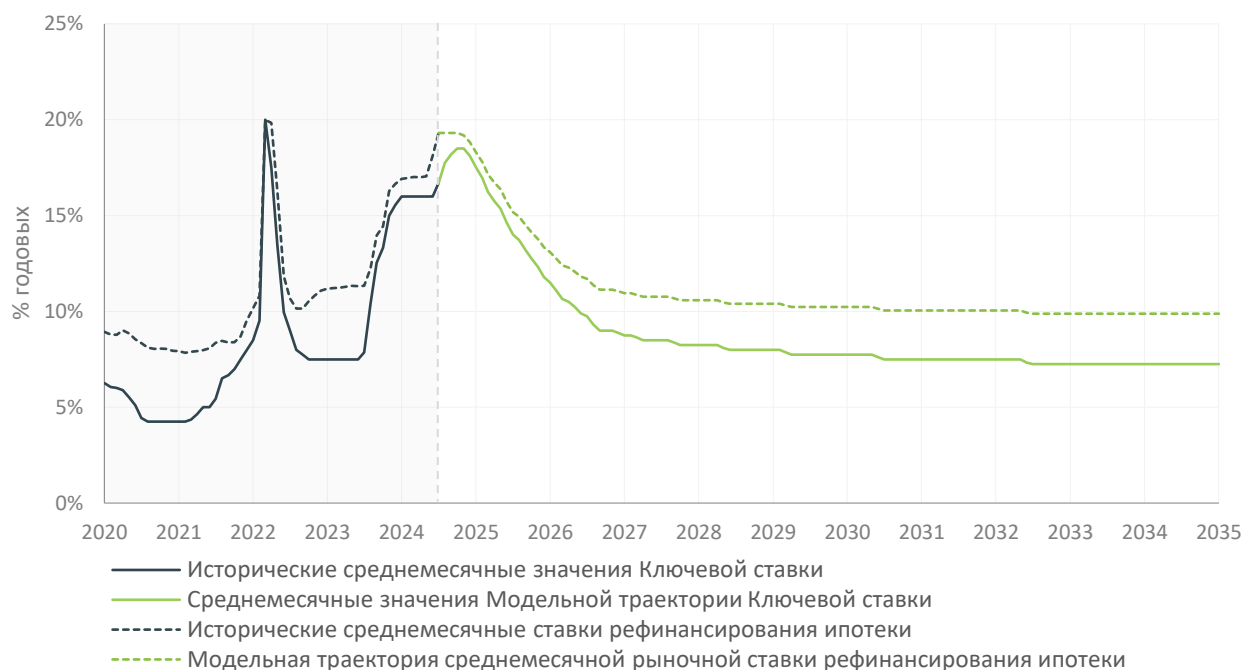
Продолжение примера. Предположим, что в течение июня по двум закладным в ипотечном покрытии количество дней просроченной задолженности превысило 90 дней. Сумма остатков основного долга по данным закладным насчитывала **70 тыс. руб.**, что составляет $0.07/(100-2) \approx 0.07\%$ от всей суммы остатков основного долга, которую можно было погасить сверх графика в июне. После перевода в годовые термины итоговое значение CDR равно **0.85%** годовых за июнь. Закладные из примера будут определены как дефолтные в отчете сервисного агента за 1 июля. Таким образом, они будут выкуплены не раньше июля

2.6 Онлайн-инструмент для анализа статистики ипотечных покрытий ИЦБ ДОМ.РФ

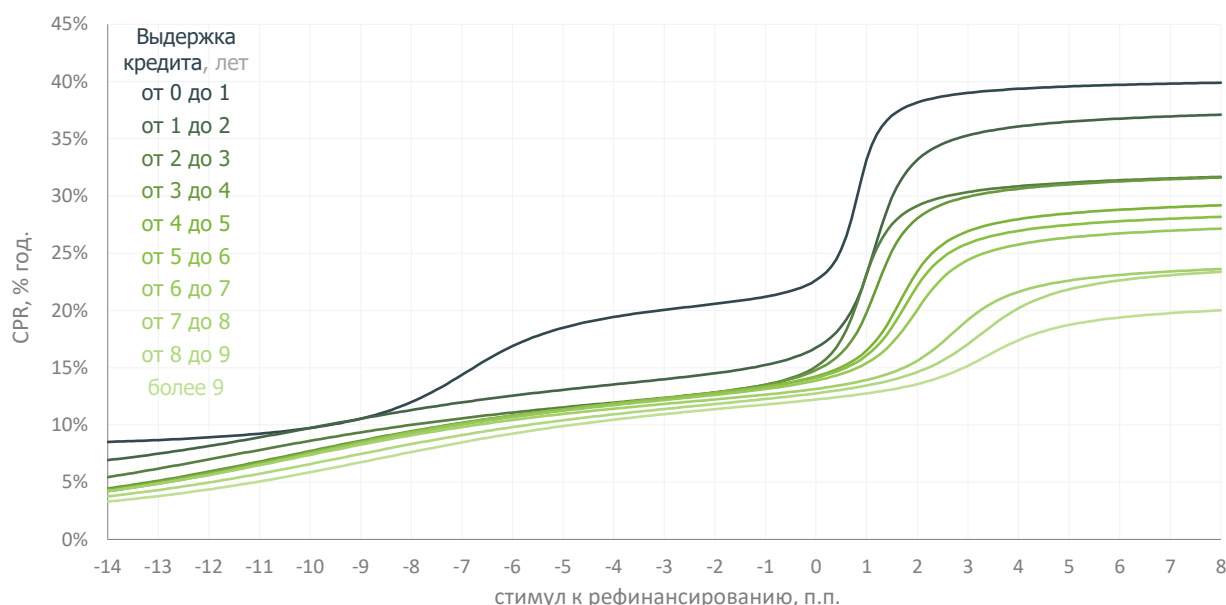
Временные ряды исторических CPR и CDR для каждого выпуска ИЦБ ДОМ.РФ доступны на сайте Ипотечного агента ДОМ.РФ в разделе «Статистика ипотечных покрытий ИЦБ ДОМ.РФ»

2. Обзор методики

В целях моделирования ожидаемых досрочных погашений по кредитам в ипотечном покрытии, а также расчета ожидаемых субсидий по кредитам, выданных по гос. программам субсидирования ипотеки, в рамках методики реализована модель Ключевой ставки. На основе среднемесячных значений модельной траектории Ключевой ставки рассчитывается модельная траектория среднемесячной рыночной ставки рефинансирования ипотеки:



Размер досрочных погашений по каждому кредиту определяется на основе набора S-кривых. S-кривая задает ожидаемый темп досрочных погашений CPR по кредиту в следующем месяце в зависимости от его текущей выдержки¹ и текущего стимула к рефинансированию²:

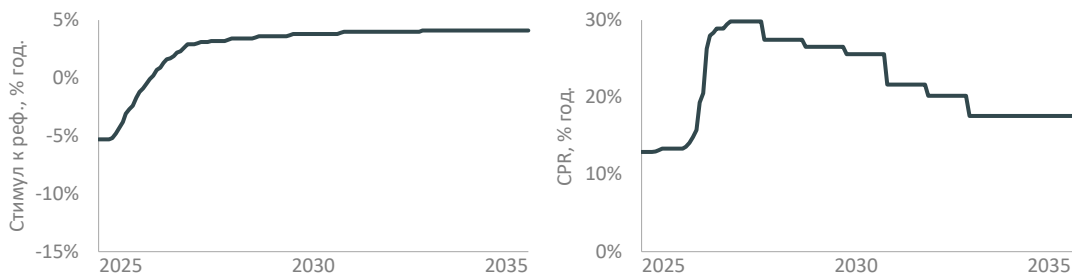


¹ **Выдержка** – количество полных лет от даты выдачи. Выдержка определяет номер S-кривой: чем старше кредит, тем светлее цвет S-кривой на графике

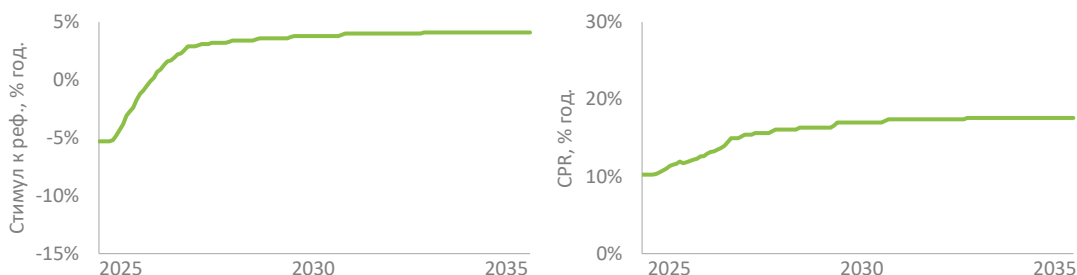
² **Стимул к рефинансированию** – разница между ставкой по кредиту и рыночной ставкой рефинансирования ипотеки. Определяет значение соответствующей S-кривой

На основе траектории среднемесячной рыночной ставки рефинансирования ипотеки и модели S-кривых для **каждого** кредита в ипотечном покрытии моделируется траектория темпа досрочных погашений CPR. Рассмотрим три разных кредита в одном ипотечном покрытии:

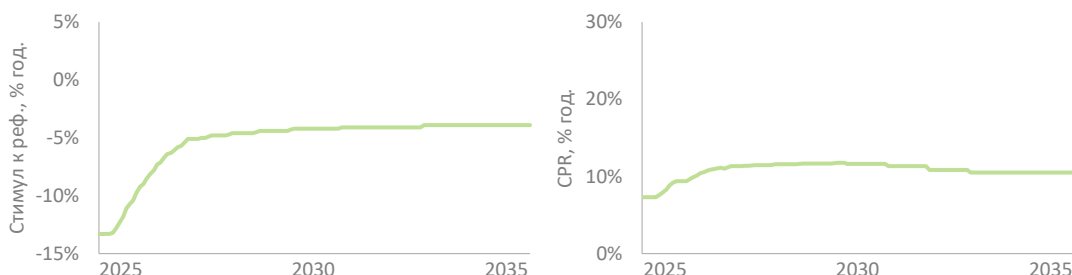
1. Кредит со **ставкой 14%** годовых и **выдержкой 1 год**. Молодой кредит с высокой ставкой при падении рыночных ставок, вероятнее всего, будет рефинансирован. Однако с ростом выдержки кредита его ожидаемый CPR будет снижаться (эффект выгорания):



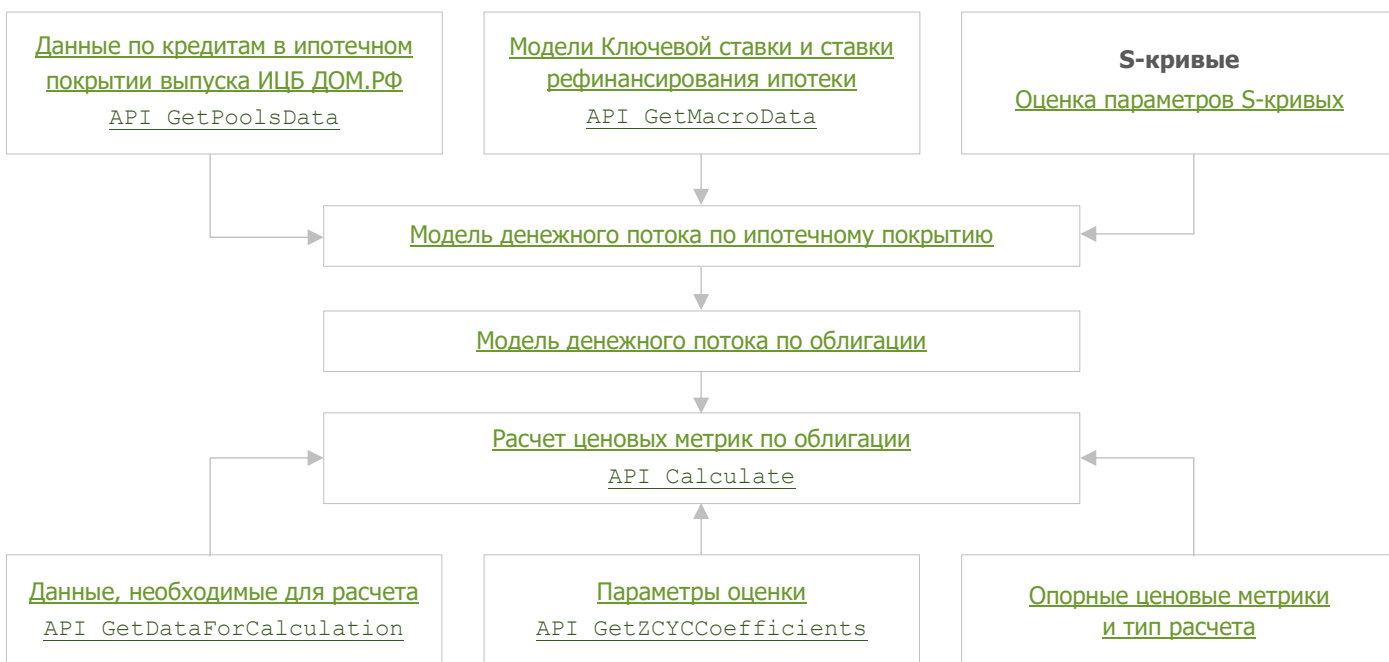
2. Кредит со **ставкой 14%** годовых и **выдержкой 8 лет**. Старый кредит с высокой ставкой уже практически не реагирует на изменения рыночных ставок. Таким образом, два кредита с одинаковой ставкой будут иметь разный CPR, если у них разная выдержка:



3. Кредит со **ставкой 6%** годовых и **выдержкой 1 год**. Траектория CPR молодого кредита с очень низкой ставкой будет еще ниже, чем у кредита во втором примере. К таким кредитам, например, можно отнести кредиты, выданные в рамках гос. программ субсидирования ипотеки (льготная или семейная ипотека):



Соотношение между разделами/блоками модели представлено на следующей схеме:



3. Данные, необходимые для расчета [dataForCalculation]

В данном разделе детально описывается набор данных, необходимых для проведения расчета ценовых параметров выпуска ИЦБ ДОМ.РФ. Набор состоит из тематических блоков. В последующих таблицах приведено содержательное описание каждого параметра, его источник, единица измерения, а также формула расчета (если параметр – статистика). Для удобства после названия каждого параметра указывается его машинное обозначение, используемое для его идентификации в API и в программной реализации методики на Python. Данные, описанные в данном разделе, выгружаются в рамках одного API-запроса методом [GetDataForCalculation](#)

3.1. Параметры выпуска ИЦБ ДОМ.РФ [bondParameters]

ИСТОЧНИК ДАННЫХ – эмиссионная документация, данные ДОМ.РФ

№	ПАРАМЕТР / ОПИСАНИЕ / РАСЧЕТ / МАШИННОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ	ИЗМЕРЕНИЕ
3.1.1	Дата размещения [issueDate] Дата размещения выпуска облигаций на Московской бирже	ДД.ММ.ГГГГ
3.1.2	Дата передачи [deliveryDate] Дата перехода прав собственности на закладные в ипотечном покрытии Ипотечному агенту ДОМ.РФ	ДД.ММ.ГГГГ
3.1.3	Дата первой купонной выплаты [firstCouponDate] Дата, в которую, согласно эмиссионной документации, будет произведена выплата первого купона по облигациям	ДД.ММ.ГГГГ
3.1.4	Юридическая дата погашения [legalRedemptionDate] Дата, не позже которой, согласно эмиссионной документации, будет произведено погашение выпуска облигаций	ДД.ММ.ГГГГ
3.1.5	Фактическая дата погашения [actualRedemptionDate] Дата фактического погашения выпуска облигаций (если известна)	ДД.ММ.ГГГГ
3.1.6	Длина купонного периода [couponPeriod] Количество месяцев во втором и последующих купонных периодах (1 – ежемесячный купон, 3 – квартальный купон)	1/3
3.1.7	Тип расчета купонной выплаты [couponType] Категориальный признак, определяющий один из трех вариантов расчета купонной выплаты по ИЦБ ДОМ.РФ: <ol style="list-style-type: none"> <u>Фиксированная ставка купона</u>: размер купона определяется начислением на непогашенный номинал облигации ставки купона, зафиксированной на весь срок обращения выпуска облигаций <u>Переменная ставка купона</u>: размер купонов по выпуску равен процентным поступлениям по ипотечному покрытию за расчетный период за вычетом всех расходов Ипотечного агента, относящихся к купонной выплате <u>Плавающая ставка купона</u>: размер купона определяется начислением на непогашенный номинал облигации суммы Ключевой ставки ЦБ РФ на начало расчетного периода и фиксированной надбавки 	1/2/3
3.1.8	Первоначальный номинал облигации [startBondPrincipal] Номинальная стоимость одной облигации выпуска ИЦБ ДОМ.РФ на Дату размещения	рубли
3.1.9	Первоначальный объем выпуска [startIssuePrincipal] Сумма номинальных стоимостей всех облигаций выпуска ИЦБ ДОМ.РФ на Дату Размещения	рубли
3.1.10	Порог условия clean-up в % [cleanUpPercentage] Согласно эмиссионной документации, эмитент имеет право досрочного погашения выпуска облигаций в дату купонной выплаты, следующую за датой купонной выплаты, в которую отношение непогашенного номинала облигации к первоначальному номиналу облигации стало меньше Порога условия clean-up (но не позднее Юридической даты погашения). В рамках модели предполагается, что в том случае, если Порог условия clean-up будет достигнут до наступления Юридической даты погашения, эмитент им воспользуется и погасит выпуск облигаций	%
3.1.11	Ожидаемый CDR на Дату передачи [initialExpectedCDR] Темп выкупа дефолтных закладных (CDR) по ипотечному покрытию, который устанавливается в расчете в качестве модельного CDR до публикации данных четвертого ежемесячного отчета сервисного агента (т.к. при формировании ипотечного покрытия в нем нет ни одного кредита с просроченной задолженностью, первый дефолт может возникнуть только на четвертый месяц обращения выпуска облигаций). Определяется по внутренним моделям ДОМ.РФ	% годовых

3.1.12	Оплата услуг поручителя, сервисного агента и резервного сервисного агента (первый купон, согласно эмиссионной документации) [firstCouponExpensesIssueDoc] Сумма регулярных расходов на оплату вознаграждения поручителя, услуг сервисного агента и услуг резервного сервисного агента на дату утверждения условий выпуска облигаций в первом купонном периоде согласно решению о выпуске облигаций	% годовых
3.1.13	Оплата услуг поручителя, сервисного агента и резервного сервисного агента (второй и последующие купоны, согласно эмиссионной документации) [otherCouponsExpensesIssueDoc] Сумма регулярных расходов на оплату вознаграждения поручителя, услуг сервисного агента и услуг резервного сервисного агента, начиная с даты начала второго купонного периода согласно решению о выпуске облигаций	% годовых
3.1.14	Оплата услуг специализированного депозитария [specDepRateIssueDoc] Тариф вознаграждения специализированного депозитария за ведение реестра ипотечного покрытия и учет закладных согласно решению о выпуске облигаций	% годовых
3.1.15	Минимальная сумма оплаты услуг Специализированного депозитария [specDepMinMonthIssueDoc] Минимальная сумма вознаграждения специализированного депозитария за ведение реестра ипотечного покрытия и учет закладных в месяц согласно решению о выпуске облигаций	руб./мес.
3.1.16	Возмещение расходов специализированного депозитария [specDepCompensationMonthIssueDoc] Максимальная сумма возмещаемых расходов специализированного депозитария в месяц согласно решению о выпуске облигаций	руб./мес.
3.1.17	Оплата услуг управляющей и бухгалтерской организаций (тариф) [manAccQuartRateIssueDoc] Доля от непогашенной совокупной номинальной стоимости облигаций на начало квартала, составляющая ежеквартальное вознаграждение управляющей и бухгалтерской организаций согласно решению о выпуске облигаций (в том случае, если вознаграждение считается по тарифу, иначе не определяется)	%
3.1.18	Оплата услуг управляющей и бухгалтерской организаций (фикс.) [manAccQuartFixIssueDoc] Фиксированная сумма ежеквартального вознаграждения управляющей и бухгалтерской организаций согласно решению о выпуске облигаций (в том случае, если вознаграждение фиксированное, иначе не определяется)	руб./кв.
3.1.19	Оплата услуг расчетного агента [paymentAgentYearIssueDoc] Фиксированная сумма годового вознаграждения расчетного агента согласно решению о выпуске облигаций	руб./год
3.1.20	Индикатор начисления процентной ставки на остаток на счете Ипотечного агента [reinvestment] Бинарный параметр (да/нет, 1/0), определяющий наличие обязательства банка-держателя счетов Ипотечного агента выплачивать проценты по остатку на счете	1/0
3.1.21	Вычет из ставки RUONIA для расчета начисляемой процентной ставки [deductionRUONIA] Значение вычета из ставки RUONIA, которое указано в договоре о начислении на остаток на счете Ипотечного агента	% годовых

Дополнительный параметр выпуска ИЦБ ДОМ.РФ, если Тип расчета купонной выплаты = **1** (Фиксированная ставка купона):

№	ПАРАМЕТР / ОПИСАНИЕ / РАСЧЕТ / МАШИННОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ	ИЗМЕРЕНИЕ
3.1.23	Фиксированная ставка купона [fixedCouponRate] Значение фиксированной процентной ставки, установленной на весь срок обращения облигаций для расчета купонного дохода	% годовых

Дополнительный параметр выпуска ИЦБ ДОМ.РФ, если Тип расчета купонной выплаты = **3** (Плавающая ставка купона):

№	ПАРАМЕТР / ОПИСАНИЕ / РАСЧЕТ / МАШИННОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ	ИЗМЕРЕНИЕ
3.1.24	Фиксированная надбавка к Ключевой ставке [fixedKeyRatePremium] Значение фиксированной надбавки к Ключевой ставке ЦБ РФ, установленной на весь срок обращения облигаций для расчета купонного дохода	% годовых

3.2. Историческая статистика ипотечного покрытия [serviceReportsStatistics]

ИСТОЧНИК ДАННЫХ – отчеты сервисного агента ипотечного покрытия выпуска ИЦБ ДОМ.РФ. Статистика рассчитывается на базе внутренних систем ДОМ.РФ и публикуется в открытом доступе на сайте Ипотечного агента ДОМ.РФ в разделе [«Статистика ипотечных покрытий»](#)

№	ПАРАМЕТР / ОПИСАНИЕ / РАСЧЕТ / МАШИННОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ	ИЗМЕРЕНИЕ
3.2.1	Дата отчета сервисного агента t [reportDate] Дата, на которую Сервисный агент актуализирует данные по кредитам, находящимся в ипотечном покрытии выпуска ИЦБ ДОМ.РФ. Отчет сервисного агента обновляется ежемесячно по состоянию на первое число месяца	ДД.ММ.ГГГГ
3.2.2	CPR за месяц t [currentCPR] Реализовавшийся CPR за месяц, на который приходится Дата отчета сервисного агента t (например, если $t = 01.03.2024$, то указывается CPR, реализовавшийся за март 2024 года): $CPR_t = \left[1 - \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^N DP_{t+1,i}}{\sum_{i=1}^N [OD_{t,i} - GP_{t+1,i}]} \right)^{12} \right] \cdot 100$ t – даты отчета сервисного агента (например, $t = 01.03.2024$) N – количество кредитов в ипотечном покрытии по отчету сервисного агента t $DP_{t+1,i}$ – сумма досрочных погашений (частичных и полных) по кредиту i по отчету на дату $t + 1$, за исключением полных погашений дефолтных закладных, выкупленных в рамках поручительства ДОМ.РФ, рублей. Если $t = 01.03.2024$, то досрочные погашения за март будут указаны в отчете на дату $t + 1 = 01.04.2024$ $OD_{t,i}$ – остаток основного долга по кредиту i по отчету сервисного агента на дату t , рублей $GP_{t+1,i}$ – сумма погашений заемщиком по графику по кредиту i по отчету сервисного агента на дату $t + 1$, рублей	% годовых
3.2.3	CDR за месяц t [currentCDR] Реализовавшийся CDR за месяц, на который приходится Дата отчета сервисного агента t (например, если $t = 01.03.2024$, то указывается CDR, реализовавшийся за март 2024 года): $CDR_t = \left[1 - \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^N 90_{t,i}}{\sum_{i=1}^N [OD_{t,i} - GP_{t+1,i}]} \right)^{12} \right] \cdot 100$ $90_{t,i}$ – остаток основного долга по кредиту i по отчету сервисного агента на дату t в том случае, если количество дней просроченной задолженности по кредиту в отчете на дату $t + 1$ впервые за историю отчетов стало строго больше 90 дней, рублей (если просроченной задолженности нет, значение равно нулю)	% годовых
3.2.4	Исторический CPR (среднее с даты размещения) на дату t [historicalCPR] Рассчитывается как среднее значений CPR_t с месяца, на который приходится первый сервисный отчет, по месяца, предшествующий дате t	% годовых
3.2.5	Исторический CPR (среднее за предыдущие 6 месяцев) на дату t [sixMonthsCPR] Рассчитывается как среднее значений CPR_t за 6 месяцев, предшествующих дате t	% годовых
3.2.6	Исторический CDR (среднее с даты размещения) на дату t [historicalCDR] Рассчитывается как среднее значений CDR_t с месяца, на который приходится четвертый сервисный отчет, по месяца, предшествующий дате t	% годовых

3.3. Данные отчетов для инвесторов ИЦБ ДОМ.РФ [investorsReportsData]

ИСТОЧНИК ДАННЫХ – отчеты для инвесторов, публикуемые за 12 дней до даты купонной выплаты по выпуску облигаций на [странице](#) ООО «ДОМ.РФ Ипотечный агент» на сайте Центра раскрытия корпоративной информации Интерфакс

№	ПАРАМЕТР / ОПИСАНИЕ / РАСЧЕТ / МАШИННОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ	ИЗМЕРЕНИЕ
3.3.1	Текущая дата перевода средств инвесторам [couponDate]	ДД.ММ.ГГГГ
3.3.2	Номинальная стоимость на конец периода по каждой облигации [bondNextPrincipal]	рубли
3.3.3	Погашение номинальной стоимости по каждой облигации [bondAmortization]	рубли
3.3.4	Купонные выплаты по каждой облигации [bondCouponPayment]	рубли

3.4. Параметры S-кривых [sCurvesParameters]

S-кривые рассчитаны на базе внутренних систем ДОМ.РФ по алгоритму, описанному в [Разделе 10](#), на базе отчетов сервисных агентов ипотечного покрытия выпусков ИЦБ ДОМ.РФ

№	ПАРАМЕТР / ОПИСАНИЕ / РАСЧЕТ / МАШИННОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ	ИЗМЕРЕНИЕ
3.4.1	Дата отчетов сервисных агентов t [reportDate] Дата, на которую Сервисные агенты актуализируют данные по кредитам в ипотечных покрытиях по всем находящимся в обращении выпускам ИЦБ ДОМ.РФ (первое число месяца). Параметры S-кривых рассчитываются на каждую Дату отчетов сервисных агентов	ДД.ММ.ГГГГ
3.4.2	Выдержка кредита h [loanAge] Выдержка кредита, для которой на указанную Дату отчетов сервисных агентов приводятся параметры S-кривых. Принимает целочисленные значения. Выдержка 0 означает, что указанные параметры формируют S-кривую для кредитов, у которых с момента выдачи прошло от 0 до 1 года (невключительно). Выдержка 1 означает, что указанные параметры формируют S-кривую для кредитов, у которых с момента выдачи прошло от 1 до 2 лет (невключительно). Наибольшее значение выдержки означает, что указанные параметры формируют S-кривую для кредитов, у которых с моменты выдачи прошло данное число и более лет	0/1/2/...
3.4.3	Параметры S-кривых на дату t для выдержки кредита h Вектор оценок параметров $\hat{\beta}_t^h = (\hat{\beta}_0^h, \hat{\beta}_1^h, \hat{\beta}_2^h, \hat{\beta}_3^h, \hat{\beta}_4^h, \hat{\beta}_5^h, \hat{\beta}_6^h)_t$ S-кривой на дату t для выдержки кредита h	числа

3.5. Доступные для загрузки срезы ипотечного покрытия [pools]

Список ипотечных покрытий по выпуску ИЦБ ДОМ.РФ, доступных для скачивания посредством метода getPoolsData

№	ПАРАМЕТР / ОПИСАНИЕ / РАСЧЕТ / МАШИННОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ	ИЗМЕРЕНИЕ
3.5.1	Дата среза ипотечного покрытия [reportDate] Дата, на которую доступен срез ипотечного покрытия для выгрузки методом GetPoolsData	ДД.ММ.ГГГГ
3.5.2	Доля плавающей части ипотечного покрытия [governProgramsFraction] С точки зрения формирования процентных поступлений кредиты в ипотечном покрытии могут быть трех типов: <ol style="list-style-type: none"> Кредиты без субсидий — стандартные кредиты с фиксированной процентной ставкой Полностью субсидируемые кредиты — субсидируемые в рамках какой-либо гос. программы кредиты, у которых плавающая ставка субсидии начисляется на весь остаток основного долга Частично субсидируемые кредиты — субсидируемые в рамках какой-либо гос. программы кредиты, у которых плавающая ставка субсидии начисляется на фиксированную долю остатка основного долга <p>Ипотечное покрытие может быть сформировано из двух разных с финансовой точки зрения частей — фиксированной и плавающей. В фиксированную часть входят кредиты без субсидий, а также несубсидируемые доли частично субсидируемых кредитов. В плавающую входят полностью субсидируемые кредиты, а также субсидируемые доли частично субсидируемых кредитов</p> <p>Доля плавающей части ипотечного покрытия определяется по формуле:</p> $\text{Доля плавающей части} = \frac{\sum_{i=1}^N s_i \cdot OD_{t,i}}{\sum_{i=1}^N OD_{t,i}}$ <p>t — дата среза ипотечного покрытия</p> <p>N — количество кредитов в ипотечном покрытии по отчету сервисного агента t</p> <p>s_i — субсидируемая доля основного долга по кредиту i (см. п. 6.8), равна 0% для кредитов без субсидий, 100% для полностью субсидируемых кредитов, от 0% (не включая) до 100% (не включая) для частично субсидируемых кредитов</p> <p>$OD_{t,i}$ — остаток основного долга по кредиту i на дату t, рублей</p>	%

Метод GetDataForCalculation

Полный путь	https://калькулятор.дом.рф:8193/DataSource/v2/GetDataForCalculation	
Назначение	Получение Данных, необходимых для расчета	
Тип вызова	GET	
Аргументы [JSON]	<pre>{ ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ ПОЛЕ: "bondID": "RU000A0ZZCH9", }</pre> <p>ISIN или Регистрационный номер выпуска ИЦБ ДОМ.РФ, текст, доступен любой выпуск ИЦБ ДОМ.РФ</p>	
Результат метода [JSON]		
	<pre>{ "bondParameters": { "issueDate": "2018-07-11T00:00:00", "deliveryDate": "2018-07-09T00:00:00", "firstCouponDate": "2018-10-28T00:00:00", "legalRedemptionDate": "2043-04-28T00:00:00", "actualRedemptionDate": null, "couponPeriod": 3, "couponType": 1, "startBondPrincipal": 1000.0, "startIssuePrincipal": 6187764000.0, "cleanUpPercentage": 5.0, "initialExpectedCDR": 1.0, "firstCouponExpensesIssueDoc": 1.775, "otherCouponsExpensesIssueDoc": 1.225, "specDepRateIssueDoc": 0.02, "specDepMinMonthIssueDoc": 50000.0, "specDepCompensationMonthIssueDoc": 100000.0, "manAccQuartRateIssueDoc": 0.01455, "manAccQuartFixIssueDoc": 0.0, "paymentAgentYearIssueDoc": 1200000.0, "reinvestment": false, "deductionRUONIA": null, "fixedCouponRate": 8.0, "fixedKeyRatePremium": null }, "serviceReportsStatistics": { "reportDate": ["2018-08-01T00:00:00"], "currentCPR": [20.372], "currentCDR": [null], "historicalCPR": [null], "sixMonthsCPR": [null], } }</pre>	
	3.1	Параметры выпуска ИЦБ ДОМ.РФ
	3.1.1	Дата размещения
	3.1.2	Дата передачи
	3.1.3	Дата первой купонной выплаты
	3.1.4	Юридическая дата погашения
	3.1.5	Фактическая дата погашения
	3.1.6	Длина купонного периода [1/3 месяца]
	3.1.7	Тип расчета купонной выплаты [1/2/3]
	3.1.8	Первоначальный номинал облигации [рубли]
	3.1.9	Первоначальный объем выпуска [рубли]
	3.1.10	Порог условия clean-up в % [% от первоначального номинала]
	3.1.11	Ожидаемый CDR на Дату передачи [% годовых]
	3.1.12	Оплата услуг поручителя, сервисного агента и резервного сервисного гента (первый купон, согласно эмиссионной документации) [% годовых]
	3.1.13	Оплата услуг поручителя, сервисного агента и резервного сервисного агента (второй и последующие купоны, согласно эмиссионной документации) [% годовых]
	3.1.14	Оплата услуг специализированного депозитария [% годовых]
	3.1.15	Минимальная сумма оплаты услуг специализированного депозитария [руб./мес.]
	3.1.16	Возмещение расходов специализированного депозитария [руб./мес.]
	3.1.17	Оплата услуг управляющей и бухгалтерской организаций (тариф) [%]
	3.1.18	Оплата услуг управляющей и бухгалтерской организаций (фикс.) [руб./кв.]
	3.1.19	Оплата услуг расчетного агента [руб./год]
	3.1.20	Индикатор начисления процентной ставки на остаток на счете Ипотечного агента [true/false]
	3.1.21	Вычет из RUONIA для расчета начисляемой процентной ставки [% годовых]
	3.1.22	Фиксированная ставка купона [% годовых]
	3.1.23	Фиксированная надбавка к Ключевой ставке [% годовых]
	3.2	Историческая статистика ипотечного покрытия
	3.2.1	Дата отчета сервисного агента
	3.2.2	CPR за месяц t [% годовых]
	3.2.3	CDR за месяц t [% годовых]
	3.2.4	Исторический CPR (среднее с даты размещения) на дату t [% годовых]
	3.2.5	Исторический CPR (среднее за предыдущие 6 месяцев) на дату t [% годовых]

"historicalCDR": [null]	3.2.6 Исторический CDR (среднее с даты размещения) на дату t [% годовых]
},	
"investorsReportsData": {	3.3 Данные отчетов для инвесторов ИЦБ ДОМ.РФ
"couponDate": ["2018-10-28T00:00:00"],	3.3.1 Текущая дата перевода средств инвесторам
"bondNextPrincipal": [926.78],	3.3.2 Номинальная стоимость на конец периода по каждой облигации [рубли]
"bondAmortization": [73.22],	3.3.3 Погашение номинальной стоимости по каждой облигации [рубли]
"bondCouponPayment": [23.89]	3.3.4 Купонные выплаты по каждой облигации [рубли]
},	
"sCurvesParameters": {	3.4 Данные отчетов для инвесторов ИЦБ ДОМ.РФ
"reportDate": ["2018-01-01T00:00:00"],	3.4.1 Дата отчетов сервисных агентов t
"loanAge": [0],	3.4.2 Выдержка кредита h [0/1/2/...]
"beta0": [0.3157305641374392],	3.4.3 $\hat{\beta}_0^h$ на дату отчетов сервисных агентов t
"beta1": [0.0381549169501255],	3.4.4 $\hat{\beta}_1^h$ на дату отчетов сервисных агентов t
"beta2": [-20.4429875752238420],	3.4.5 $\hat{\beta}_2^h$ на дату отчетов сервисных агентов t
"beta3": [4.0000000000000000],	3.4.6 $\hat{\beta}_3^h$ на дату отчетов сервисных агентов t
"beta4": [0.1673278238268711],	3.4.7 $\hat{\beta}_4^h$ на дату отчетов сервисных агентов t
"beta5": [0.0894504019605861],	3.4.8 $\hat{\beta}_5^h$ на дату отчетов сервисных агентов t
"beta6": [0.2375113870867568],	3.4.3 $\hat{\beta}_6^h$ на дату отчетов сервисных агентов t
},	
"pools": {	3.5 Доступные для загрузки срезы ипотечного покрытия
"reportDate": ["2018-01-01T00:00:00"],	3.5.1 Дата среза ипотечного покрытия
"governProgramsFraction": [0.0],	3.5.2 Доля плавающей части ипотечного покрытия [%]
},	
}	

4. Параметры оценки [pricingParameters]

В рамках методики выделяется набор параметров, определяющих смысловую/техническую структуру оценки. Значение каждого из параметров может быть явно задано пользователем. В том случае, если пользователь не укажет значение параметра, его значение будет определено по умолчанию согласно алгоритмам

№	ПАРАМЕТР / ОПИСАНИЕ / РАСЧЕТ / МАШИННОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ	ИЗМЕРЕНИЕ
4.1	<p>Дата оценки [pricingDate]</p> <p>Дата, начиная с которой моделируются платежи по облигации и по отношению к которой производится их дисконтирование. Может быть указана в промежутке от Даты размещения включительно до Юридической даты погашения не включительно (до Фактического даты погашения не включительно, если та определена)</p> <p>Значение по умолчанию – дата фактического проведения расчета (сегодняшняя дата). В том случае, если дата фактического проведения расчета не входит во временной промежуток от Даты размещения включительно до Юридической даты погашения не включительно (до Фактического даты погашения не включительно, если та определена), значением по умолчанию выставляется Дата размещения</p>	ДД.ММ.ГГГГ
4.2	<p>Дата и время КБД [zycyDateTime]</p> <p>Торговый день и время, по состоянию на которые для дисконтирования платежей по облигации выгружаются параметры Кривой бескупонной доходности Московской биржи (КБД)</p> <p>Значение по умолчанию – дата торгов, наиболее актуальная по отношению к Дате оценки (включительно), с максимально поздним временем обновления параметров КБД</p> <p>Параметры КБД [zycyParameters] на указанные Дату и время КБД выгружаются в рамках одного API-запроса методом GetZCYCCoefficients и представляют собой набор чисел:</p> $\{\beta_0, \beta_1, \beta_2, \tau, g_1, g_2, g_3, g_4, g_5, g_6, g_7, g_8, g_9\}$	ДД.ММ.ГГГГ
4.3	<p>Индикатор использования только доступной на Дату оценки информации [usePricingDateDataOnly]</p> <p>Бинарный параметр (1/0, да/нет), определяющий использование в расчете только той информации, которая доступна на Дату оценки. Позволяет проводить оценку облигаций на определенный момент в прошлом без использования информации, доступной на сегодняшний день (например, в целях расчета ожидаемой, а не реализуемой доходности на дату транзакции)</p> <p>Например, если 23.08.2024 проводится расчет с Датой оценки 10.06.2023 со значением индикатора, равным единице, то в расчете будут использованы только те значения Исторической статистики ипотечного покрытия, Данных отчетов для инвесторов ИЦБ ДОМ.РФ, Параметров S-кривых и Доступных для выгрузки срезов ипотечных покрытий, которые были доступны на 10.06.2023</p> <p>В том случае, если 23.08.2024 проводится расчет с Датой оценки 10.06.2023 со значением индикатора, равным нулю, то в расчете будут использованы все доступные на 23.08.2024 данные (таким образом, денежные потоки по кредитам в ипотечном покрытии будут моделироваться, начиная с самого свежего по состоянию на 23.08.2024 среза ипотечного покрытия, а известные после 10.06.2023 денежные выплаты по выпуску облигаций будут напрямую использованы при дисконтировании)</p> <p>Значение по умолчанию – 0 (нет), т.е. расчет проводится на данных, доступных на фактическую дату расчета</p>	1/0
4.4	<p>Ожидаемые значения Ключевой ставки [keyRateForecast]</p> <p>Пользовательская траектория значений Ключевой ставки, которая будет использована для расчета ожидаемой траектории рыночной ставки рефинансирования ипотеки. Задается в виде таблицы из двух колонок:</p> <ol style="list-style-type: none"> date — дата, с которой действует соответствующее ей значение Ключевой ставки rate — значение Ключевой ставки в % годовых (например, 10.75, 7.00 и т.п.) <p>Траектория устанавливается с точностью до дня. Пример:</p> <pre>[{ 'date': '2024-02-11', 'rate': 17.00 }, { 'date': '2025-07-10', 'rate': 12.00 }, { 'date': '2026-02-15', 'rate': 9.50 }, { 'date': '2028-09-20', 'rate': 7.75 },]</pre> <p>Если пользовательская траектория не задана, используется Модельная траектория Ключевой ставки (см. Раздел 9)</p>	

4.5	Заданный CPR [cpr]	% годовых
	Пользовательское значение CPR для каждого платежа по каждому кредиту (одно значение на все платежи). При заданном CPR S-кривые и Модельная траектория среднемесячной рыночной ставки рефинансирования ипотеки не используются. Каждый платеж по каждому кредиту рассчитывается исходя из заданного значения CPR	
4.6	Заданный CDR [cdr]	% годовых
	Пользовательское значение CDR. Не может быть задано выше 20% годовых	
4.7	Индикатор округлений [rounding]	1/0
	Бинарный параметр (1/0, да/нет). В случае равенства индикатора единице значения ценовых метрик будут указаны с точностью до соответствующего ценовой метрике порядка (например, Z-спред будет округлен до целого б.п., чистая цена будет округлена до сотых и т.д.). В случае равенства индикатора нулю значения ценовых метрик будут указаны с точностью до 15 знаков после запятой. Значение по умолчанию – 0	

Метод GetZCYCCoefficients

Полный путь	https://калькулятор.дом.рф:8193/DataSource/v2/GetZCYCCoefficients	
Назначение	Получение Параметров КБД на указанные Дату и время КБД. Если на указанные Дату и время КБД параметров нет, метод выдает наиболее актуальные параметры	
Тип вызова	GET	
Аргументы [JSON]	<pre>{ ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ ПОЛЕ: "zycDate": "2023-07-26T11:27:58" }</pre> <p>Дата и время КБД, "YYYY-MM-DDThh:mm:ss". Наиболее ранние параметры представлены на "2014-01-06T12:21:16"</p>	
Результат метода [JSON]		
	<pre>{ "date": "2023-07-26T12:30:59", "b0": 1133.81945800781, "b1": -443.027496337891, "b2": 11.0609273910522, "tau": 1.78626704216003, "g1": -3.17362999916077, "g2": 3.79919600486755, "g3": 4.65644216537476, "g4": -4.09828901290894, "g5": -0.957309007644653, "g6": 0.718690991401672, "g7": 0.911960005760193, "g8": 0.0, "g9": 0.0 }</pre>	
	Дата и время КБД	
	β_0 [число]	
	β_1 [число]	
	β_2 [число]	
	τ [число]	
	g_1 [число]	
	g_2 [число]	
	g_3 [число]	
	g_4 [число]	
	g_5 [число]	
	g_6 [число]	
	g_7 [число]	
	g_8 [число]	
	g_9 [число]	

5. Определение даты среза и типа ипотечного покрытия

Алгоритм определения даты среза, по состоянию на которую методом [GetPoolsData](#) будут выгружены данные по кредитам в ипотечном покрытии для расчета, а также типа ипотечного покрытия

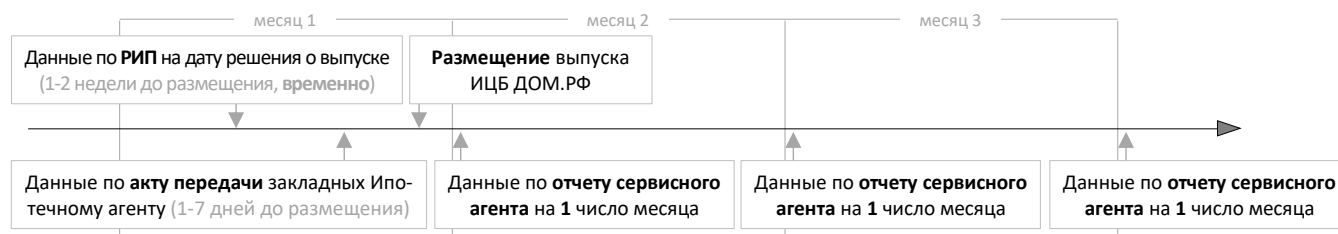
№	ПАРАМЕТР / ОПИСАНИЕ / РАСЧЕТ / МАШИННОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ	ИЗМЕРЕНИЕ
5.1	<p>Дата загрузки ипотечного покрытия для расчета [poolDownloadDate]</p> <p>Дата, по состоянию на которую (включительно) необходимо загрузить наиболее актуальное ипотечное покрытие. Определяется по алгоритму:</p> <p>Если Индикатор использования только доступной на Дату оценки информации равен 1:</p> <p>Определяется как наибольшая из двух дат:</p> <ol style="list-style-type: none"> Дата передачи Дата оценки за вычетом 15 дней (учитывается, что сервисный отчет на начало месяца появляется на 7-10 рабочий день от начала месяца) <p>Иначе:</p> <p>Определяется равной дате фактического проведения расчета (сегодняшняя дата)</p>	ДД.ММ.ГГГГ
5.2	<p>Дата среза ипотечного покрытия для расчета [poolReportDate]</p> <p>Дата самого актуального ипотечного покрытия из доступных по состоянию на Дату загрузки ипотечного покрытия для расчета (согласно Доступным для загрузки срезам ипотечного покрытия)</p>	ДД.ММ.ГГГГ
5.3	<p>Тип ипотечного покрытия [poolType]</p> <p>С точки зрения формирования процентных поступлений кредиты в ипотечном покрытии могут быть трех типов:</p> <ol style="list-style-type: none"> Кредиты без субсидий — стандартные кредиты с фиксированной процентной ставкой Полностью субсидируемые кредиты — субсидируемые в рамках какой-либо гос. программы кредиты, у которых плавающая ставка субсидии начисляется на весь остаток основного долга Частично субсидируемые кредиты — субсидируемые в рамках какой-либо гос. программы кредиты, у которых плавающая ставка субсидии начисляется на фиксированную долю остатка основного долга <p>Ипотечное покрытие может быть сформировано из двух разных с финансовой точки зрения частей — фиксированной и плавающей. В фиксированную часть входят кредиты без субсидий, а также несубсидируемые доли частично субсидируемых кредитов. В плавающую входят полностью субсидируемые кредиты, а также субсидируемые доли частично субсидируемых кредитов</p> <p>Доля плавающей части ипотечного покрытия определяется по формуле:</p> $\text{Доля плавающей части} = \frac{\sum_{i=1}^N s_i \cdot \text{ОД}_{t,i}}{\sum_{i=1}^N \text{ОД}_{t,i}}$ <p>t — дата среза ипотечного покрытия</p> <p>N — количество кредитов в ипотечном покрытии по отчету сервисного агента t</p> <p>s_i — субсидируемая доля основного долга по кредиту i (см. п. 6.8), равна 0% для кредитов без субсидий, 100% для полностью субсидируемых кредитов, от 0% (не включая) до 100% (не включая) для частично субсидируемых кредитов</p> <p>$\text{ОД}_{t,i}$ — остаток основного долга по кредиту i на дату t, рублей</p> <p>В рамках методики выделяется три типа ипотечного покрытия:</p> <ol style="list-style-type: none"> Стандартное (состоит только из фиксированной части) Субсидируемое (состоит только из плавающей части) Смешанное (есть как фиксированная, так и плавающая часть) <p>Тип ипотечного покрытия определяется исходя из значения Доли плавающей части ипотечного покрытия на Дату среза ипотечного покрытия для расчета (см. таблицу Доступных для загрузки срезов ипотечного покрытия):</p> <p>Если Доля плавающей части на Дату среза ипотечного покрытия для расчета меньше либо равна 0.5%: Ипотечное покрытие считается стандартным (Тип ипотечного покрытия = 1)</p> <p>Если Доля плавающей части на Дату среза ипотечного покрытия для расчета больше либо равна 99.5%: Ипотечное покрытие считается субсидируемым (Тип ипотечного покрытия = 2)</p> <p>Иначе: Ипотечное покрытие считается смешанным (Тип ипотечного покрытия = 3)</p>	1/2/3

6. Данные по кредитам в ипотечном покрытии выпуска ИЦБ ДОМ.РФ

источником данных по кредитам в ипотечном покрытии являются:

1. реестр ипотечного покрытия на дату подписания решения о выпуске, публикуемый накануне размещения выпуска ИЦБ ДОМ.РФ на [странице](#) Ипотечного агента ДОМ.РФ на сайте Центра раскрытия корпоративной информации Интерфакс
2. акт передачи закладных Ипотечному агенту ДОМ.РФ
3. ежемесячные отчеты сервисного агента выпуска ИЦБ ДОМ.РФ

Данные РИП выводятся через API **временно** на период до размещения выпуска. С размещением выпуска РИП в API не выводится, а в качестве первого среза ипотечного покрытия выступает акт передачи закладных. В середине каждого месяца (начиная с месяца, следующего за месяцем передачи ипотечного покрытия) API дополняется отчетом сервисного агента, в котором приведены данные по кредитам в ипотечном покрытии по состоянию на начало соответствующего месяца:



ПАРАМЕТРЫ КРЕДИТА, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ РАСЧЕТА ОЖИДАЕМОГО ДЕНЕЖНОГО ПОТОКА

6.1	Дата среза ипотечного покрытия [reportDate] Дата, по состоянию на которую собраны данные по всем непогашенным кредитам в ипотечном покрытии	ДД.ММ.ГГГГ
6.2	Дата выдачи кредита [issueDate] Указывается для всех кредитов, не имеет пропусков	ДД.ММ.ГГГГ
6.3	Текущая дата погашения кредита [currentMaturityDate] Указывается для всех кредитов по состоянию на Дату среза ипотечного покрытия, не имеет пропусков	ДД.ММ.ГГГГ
6.4	Текущий остаток основного долга по кредиту [currentDebt] Указывается для всех кредитов по состоянию на <u>начало</u> Даты среза ипотечного покрытия (т.е. до платежей, которые могут прийти в Дату среза ипотечного покрытия), не имеет пропусков	рубли
6.5	Текущая процентная ставка по кредиту [currentRate] Указывается по состоянию на Дату среза ипотечного покрытия для всех кредитов, не имеет пропусков	% годовых
6.6	Тип платежа по кредиту [paymentType] Категориальный признак, указывающий на порядок определения размера ежемесячного платежа по кредиту: 0 – аннуитетный тип платежа, 1 – дифференцированный. Указывается для всех кредитов, не имеет пропусков	0/1
6.7	День начала процентного периода по кредиту [startInterestDay] Процентный период (ПП) – период, установленный в кредитном договоре, за который начисляются проценты, подлежащие уплате в рамках ежемесячного платежа. Если день начала ПП равен 16, то проценты будут начисляться с 16 дня месяца по 15 день следующего месяца (день окончания ПП). Если день начала ПП равен 1, то проценты будут начисляться с первого дня месяца по последний день этого же месяца. Погашение номинала и купонная выплата по выпуску ИЦБ ДОМ.РФ формируются из платежей по кредитам за процентные периоды, даты окончания которых приходятся на расчетный период купонной выплаты. Указывается для всех кредитов, не имеет пропусков	от 1 до 31
6.8	Субсидируемая доля основного долга [subsidyCoefficient] Доля от текущего остатка основного долга по кредиту, на которую начисляется ставка субсидии (подробнее см. 6.10). Указывается по состоянию на Дату передачи для субсидируемых кредитов	%
6.9	Гос. программа по кредиту [governProgramType] Категориальный признак гос. программы (при наличии), в рамках которой субсидируются проценты по кредиту: 1 – Льготная ипотека (Постановление Правительства РФ №566) 2 – Семейная ипотека (Постановление Правительства РФ №1711) 3 – Семейная ипотека в ДФО (Постановление Правительства РФ №1711) 4 – ДФО (Постановление Правительства РФ №1609) 5 – IT-ипотека (Постановление Правительства РФ №805) Указывается по состоянию на Дату передачи для субсидируемых кредитов	

6.10	<p>Вычет для расчета субсидии по кредиту [<code>keyRateDeduction</code>] п.п.</p> <p>Значение в процентных пунктах, которое необходимо прибавить к Ключевой ставке (КС) на первое число месяца, чтобы вычислить процентную ставку для расчета размера субсидии по кредиту за месяц (процентная ставка начисляется на весь или часть остатка основного долга по кредиту на начало месяца). Вычет указывается со знаком минус и прибавляется к КС, тем самым уменьшая ее. В том случае, если по кредиту полагается увеличение КС, то вычет указывается со знаком плюс (тем самым повышая КС). Указывается по состоянию на Дату передачи для субсидируемых кредитов</p>
КАЧЕСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КРЕДИТА, НЕ УЧАСТВУЮЩИЕ В РАСЧЕТЕ ОЖИДАЕМОГО ДЕНЕЖНОГО ПОТОКА	
6.11	Идентификатор кредита [<code>loanID</code>]
6.12	Первоначальная сумма кредита [<code>initialDebt</code>] рубли
6.13	<p>Код региона обеспечения кредита [<code>regionCode</code>]</p> <p>Указывается в соответствии с Классификатором адресов РФ (КЛАДР) для всех кредитов, не имеет пропусков</p>
6.14	<p>Тип продукта кредита [<code>productType</code>] 1/2</p> <p>Категориальный признак, указывающий на происхождение обеспечения по кредиту (предмета ипотеки): 1 – первичный рынок, 2 – вторичный рынок</p> <p>К первичному рынку относятся либо <i>достроенные</i> к Дате размещения ИЦБ ДОМ.РФ объекты, проданные застройщиком, либо <i>не достроенные</i> к Дате размещения ИЦБ ДОМ.РФ объекты, строящиеся по договору долевого участия. Деление на <i>достроенные</i> и <i>не достроенные</i> объекты в API не предоставляется. Ко вторичному рынку относятся объекты перепродажи как физических, так и юридических лиц. Указывается для всех кредитов, не имеет пропусков</p>
6.15	<p>Первоначальная стоимость обеспечения кредита [<code>initialCollateralPrice</code>] рубли</p> <p>Стоимость обеспечения по кредиту по состоянию на:</p> <ul style="list-style-type: none"> – для <i>достроенных</i> к Дате размещения ИЦБ ДОМ.РФ объектов первичного рынка – дату ввода объекта в эксплуатацию – для <i>не достроенных</i> к Дате размещения ИЦБ ДОМ.РФ объектов первичного рынка – Дату выдачи кредита – для объектов вторичного рынка – Дату выдачи кредита <p>Данная стоимость рассчитана оценщиками банка-оригинатора ипотечного покрытия. Дата ввода в эксплуатацию в API не предоставляется. Указывается для всех кредитов, не имеет пропусков</p>
6.16	<p>Текущая стоимость обеспечения кредита [<code>currentCollateralPrice</code>] рубли</p> <p>Стоимость обеспечения по кредиту по состоянию на Дату среза ипотечного покрытия, определенная по алгоритму ДОМ.РФ путем индексации Первоначальной стоимости обеспечения к Дате среза ипотечного покрытия согласно индексу цен на рынке жилья ЕМИСС (далее Индекс)</p> <p>Для каждого кредита используется Индекс, соответствующий его Коду региона обеспечения и Типу продукта</p> <p>Выгрузка значений Индекса с сайта ЕМИСС производится по следующим критериям:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Вид показателя: на конец квартала к концу предыдущего квартала – Виды рынков: первичный рынок жилья (Тип продукта 1) и вторичный рынок жилья (2) – Классификатор объектов¹: Российская Федерация, Московская область (Код региона 77), Город Москва столица Российской Федерации город федерального значения (50), Город Санкт-Петербург город федерального значения (78), Краснодарский край (23), Республика Башкортостан (2), Республика Татарстан (Татарстан) (16), Самарская область (63), Свердловская область (66), Красноярский край (24), Новосибирская область (54) – Типы квартир: все типы квартир – Длительность истории показателя: с 2000 года поквартально <p>Индексирование производится по месяцам. Индекс квартального изменения (на конец квартала к концу предыдущего квартала) переводится в Индекс месячного изменения (на конец месяца к концу предыдущего месяца) по формуле:</p> $\left(\frac{\text{Индекс}_{\text{квартальный}}}{100}\right)^{\frac{1}{3}} = \text{Индекс}_{\text{месячный}} \cdot 100$ <p>Данные по Индексу на сайте ЕМИСС обновляются раз в год, поэтому в случае отсутствия значений Индекса на Дату среза ипотечного покрытия используется усредненное значение Индекса месячного изменения за последние 3 года. Указывается для всех кредитов по состоянию на Дату среза ипотечного покрытия, не имеет пропусков</p>

¹ Для десяти наиболее репрезентативных в ипотечной секьюритизации ДОМ.РФ регионов используется Индекс соответствующего региона, для остальных регионов – Индекс Российской Федерации

Метод GetPoolsData

Полный путь	https://xn--80atbdbsooh2gqb.xn--d1aqf.xn--p1ai:8193/DataSource/v2/GetPoolsData	
Назначение	Получение Данных по кредитам в ипотечном покрытии	
Тип вызова	GET	
Аргументы [JSON]	<pre>{ ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ ПОЛЕ: "bondID": "RU000A0ZZCH9", ISIN или Регистрационный номер выпуска ИЦБ ДОМ.РФ, текст, доступен любой выпуск ИЦБ ДОМ.РФ ОПЦИОНАЛЬНЫЕ ПОЛЯ: "date": "2024-02-15", Дата актуальности данных, "YYYY-MM-DD" "history": false Индикатор выгрузки всех доступных данных на Дату актуальности данных (true/false) }</pre>	
Описание	<p>Если пользователем API указано только поле "bondID", то поле "date" автоматически устанавливается равным сегодняшнему дню, а поле "history" автоматически устанавливается равным false. В таком случае метод возвращает самый актуальный срез ипотечного покрытия из доступных на сегодняшний день (т.е. ближайшую к сегодняшнему дню в прошлом дату среза)</p> <p>Если пользователем API указаны поля "bondID" и "date", то поле "history" автоматически устанавливается равным false. В таком случае метод возвращает срез ипотечного покрытия на Дату среза ипотечного покрытия, наиболее близкую в прошлом к дате, указанной в поле "date"</p> <p>Если пользователем API указаны поля "bondID" и "history", равное true, то поле "date" автоматически устанавливается равным сегодняшнему дню. В таком случае метод возвращает все доступные на сегодняшний день срезы ипотечного покрытия по указанному выпуску ИЦБ ДОМ.РФ</p> <p>Если пользователем API указаны поля "bondID", "date" и "history", равное true, то метод возвращает все доступные срезы ипотечного покрытия по указанному выпуску ИЦБ ДОМ.РФ на даты, меньше либо равные дате, указанной в поле "date"</p>	
Результат метода [JSON]		
"bondID": "RU000A0ZZCH9",	ISIN или Регистрационный номер выпуска ИЦБ ДОМ.РФ	
"pools": [Массив ипотечных покрытий. Каждый элемент массива содержит данные по одному ипотечному покрытию	
{		
"reportDate": "2024-02-01",	6.1 Дата среза ипотечного покрытия	
"data": {	Данные по кредитам представлены в виде массивов. Первое значение в каждом массиве соответствует первому кредиту, второе – второму, и т.д. Если у поля все значения для всех кредитов одинаковые, возвращается массив из <u>одного</u> значения	
"issueDate": ["2018-12-26"],	6.2 Дата выдачи кредита	
"currentMaturityDate": ["2018-12-26"],	6.3 Текущая дата погашения кредита	
"currentDebt": [1689814.42],	6.4 Текущий остаток основного долга по кредиту [рубли]	
"currentRate": [9.75],	6.5 Текущая процентная ставка по кредиту [% годовых]	
"paymentType": [0],	6.6 Тип платежа по кредиту [0 – аннуитет, 1 – дифф.]	
"startInterestDay": [1],	6.7 День начала процентного периода по кредиту [от 1 до 31]	
"subsidyCoefficient": [null],	6.8 Субсидируемая доля основного долга [% от п. 6.4]	
"governProgramType": [null],	6.9 Гос. программа по кредиту [null – нет, иначе 1/2/3/4/5]	
"keyRateDeduction": [null],	6.10 Вычет для расчета субсидии по кредиту [null – нет, иначе п.п.]	
"loanID": [11563287],	6.11 Идентификатор кредита	
"initialDebt": [4000000.00],	6.12 Первоначальная сумма кредита [рубли]	
"regionCode": [77],	6.13 Код региона обеспечения кредита [целое число по КЛАДР]	
"productType": [1],	6.14 Тип продукта кредита [1 – первич. рынок, 2 – вторич. рынок]	
"initialCollateralPrice": [5000000.00],	6.15 Первоначальная стоимость обеспечения кредита [рубли]	
"currentCollateralPrice": [6500000.00],	6.16 Текущая стоимость обеспечения кредита [рубли]	
},		
},		
]		

7. Опорные ценовые метрики и тип расчета

Опорная ценовая метрика – ценовая метрика ИЦБ ДОМ.РФ, которая задается в явном виде и относительно которой проводится расчет. В зависимости от Типа расчета купонной выплаты и Типа ипотечного покрытия, такой метрикой может быть:

№	ПАРАМЕТР / ОПИСАНИЕ / РАСЧЕТ / МАШИННОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ	ИЗМЕРЕНИЕ
7.1	Z-спред [zSpread] Измеряемое в базисных пунктах фиксированное значение, добавление которого ко всей Кривой бескупонной доходности Московской биржи (КБД) уравнивает сумму дисконтированных платежей по облигации с её ценой (КБД задается в терминах годовой капитализации процентов). Является мерой риска, заложенного при оценке	б.п.
7.2	G-спред [zSpread] Измеряемая в базисных пунктах разница между требуемой доходностью облигации (УТМ) и значением Кривой бескупонной доходности Московской биржи (КБД) в точке Дюрации Маколея (доходность и КБД задаются в терминах годовой капитализации процентов). Является мерой риска, заложенного при оценке	б.п.
7.3	Грязная цена [dirtyPrice] Цена облигации с учетом накопленного купонного дохода (НКД). Измеряется в % от непогашенного номинала облигации на Дату оценки	%
7.4	Чистая цена [cleanPrice] Цена облигации без учета накопленного купонного дохода (НКД). Измеряется в % от непогашенного номинала облигации на Дату оценки	%
7.5	Требуемая фиксированная надбавка к Ключевой ставке [requiredKeyRatePremium] Измеряемое в базисных пунктах фиксированное значение, являющееся аналогом Z-спреда для облигаций с плавающим купоном. При равенстве требуемой надбавки фактической надбавке, установленной для расчета купонных выплат по облигации, чистая цена облигации равна 100% от непогашенного номинала	б.п.
7.6	Фиксированная ставка купона [fixedCouponRate] Значение фиксированной процентной ставки, установленной на весь срок обращения облигаций для расчета купонного дохода (Дата оценки автоматически становится равной Дате размещения)	% годовых
7.7	Фиксированная надбавка к Ключевой ставке [fixedKeyRatePremium] Значение фактической фиксированной процентной ставки, установленной на весь срок обращения облигаций для расчета купонного дохода (Дата оценки автоматически становится равной Дате размещения)	б.п.

Указание значения одной из опорных метрик **обязательно** (двух в случае переменной ставки купона и смешанного ипотечного покрытия). Ниже представлена таблица возможных опорных метрик:

	Фиксированная ставка купона	Плавающая ставка купона	Переменная ставка купона
Стандартное ипотечное покрытие	Одна из метрик может выступать опорной: – Z-спред – G-спред – Грязная цена – Чистая цена – Ставка купона	Одна из метрик может выступать опорной: – Требуемая надбавка – Грязная цена – Чистая цена – Фиксированная надбавка	Одна из метрик может выступать опорной: – Z-спред – G-спред – Грязная цена – Чистая цена
Субсидируемое ипотечное покрытие			Одна из метрик может выступать опорной: – Требуемая надбавка – Грязная цена – Чистая цена
Смешанное ипотечное покрытие			Две метрики одновременно выступают опорными: – Z-спред (для части фикс. кредитов) – Требуемая надбавка (для части суб. кредитов)

№	ПАРАМЕТР / ОПИСАНИЕ / РАСЧЕТ / МАШИННОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ	ИЗМЕРЕНИЕ
7.8	<p>Тип расчета [calculationType]</p> <p>Категориальный параметр, определяющий алгоритм расчета ценовых параметров ИЦБ ДОМ.РФ, от 1 до 7:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Задать Z-спред</u>: расчет ценовых метрик ИЦБ ДОМ.РФ – грязной/чистой цены, доходности к погашению, G-спреда, дюрации Маколея, модифицированной дюрации – при заданном Z-спреде 2. <u>Задать G-спред</u>: расчет ценовых метрик ИЦБ ДОМ.РФ – грязной/чистой цены, доходности к погашению, Z-спреда, дюрации Маколея, модифицированной дюрации – при заданном G-спреде 3. <u>Задать грязную цену</u>: расчет ценовых метрик ИЦБ ДОМ.РФ – доходности к погашению, Z-спреда, G-спреда, дюрации Маколея, модифицированной дюрации – при заданной грязной цене ИЦБ ДОМ.РФ 4. <u>Задать чистую цену</u>: расчет ценовых метрик ИЦБ ДОМ.РФ – доходности к погашению, Z-спреда, G-спреда, дюрации Маколея, модифицированной дюрации – при заданной чистой цене ИЦБ ДОМ.РФ 5. <u>Задать требуемую надбавку</u>: расчет ценовых метрик ИЦБ ДОМ.РФ – грязной/чистой цены – при заданной требуемой фиксированной надбавке к Ключевой ставке 6. <u>Задать ставку купона</u>: расчет ценовых метрик ИЦБ ДОМ.РФ – доходности к погашению, Z-спреда, G-спреда, дюрации Маколея, модифицированной дюрации – при заданной фиксированной ставке купона (цена облигации при размещении автоматически полагается равной номинальной стоимости) 7. <u>Задать Z-спред и требуемую надбавку</u>: расчет ценовых метрик ИЦБ ДОМ.РФ – грязной/чистой цены – при заданном Z-спреде и требуемой фиксированной надбавке к Ключевой ставке 8. <u>Задать фактическую надбавку</u>: расчет денежного потока по ИЦБ ДОМ.РФ при заданной фактической фиксированной надбавке к Ключевой ставке (цена облигации при размещении автоматически полагается равной номинальной стоимости, соответственно Требуемая надбавка по определению равна указанной фактической надбавке) <p>Если Тип расчета купонной выплаты = 1 (<u>Фиксированная</u> ставка купона):</p> <p>Если Опорная ценовая метрика – Z-спред, Тип расчета = 1</p> <p>Если Опорная ценовая метрика – G-спред, Тип расчета = 2</p> <p>Если Опорная ценовая метрика – Грязная цена, Тип расчета = 3</p> <p>Если Опорная ценовая метрика – Чистая цена, Тип расчета = 4</p> <p>Если Опорная ценовая метрика – Фиксированная ставка купона, Тип расчета = 6</p> <p>Если Тип расчета купонной выплаты = 2 (<u>Переменная</u> ставка купона):</p> <p>Если Тип ипотечного покрытия = 1 (<u>Стандартное</u> ипотечное покрытие):</p> <p>Если Опорная ценовая метрика – Z-спред, Тип расчета = 1</p> <p>Если Опорная ценовая метрика – G-спред, Тип расчета = 2</p> <p>Если Опорная ценовая метрика – Грязная цена, Тип расчета = 3</p> <p>Если Опорная ценовая метрика – Чистая цена, Тип расчета = 4</p> <p>Если Тип ипотечного покрытия = 2 (<u>Субсидируемое</u> ипотечное покрытие):</p> <p>Если Опорная ценовая метрика – Грязная цена, Тип расчета = 3</p> <p>Если Опорная ценовая метрика – Чистая цена, Тип расчета = 4</p> <p>Если Опорная ценовая метрика – Требуемая надбавка, Тип расчета = 5</p> <p>Если Опорная ценовая метрика – Фиксированная надбавка, Тип расчета = 8</p> <p>Если Тип ипотечного покрытия = 3 (<u>Смешанное</u> ипотечное покрытие):</p> <p>Если Опорные ценовые метрики – Z-спред и Требуемая надбавка, Тип расчета = 7</p> <p>Если Тип расчета купонной выплаты = 3 (<u>Плавающая</u> ставка купона):</p> <p>Если Опорная ценовая метрика – Грязная цена, Тип расчета = 3</p> <p>Если Опорная ценовая метрика – Чистая цена, Тип расчета = 4</p> <p>Если Опорная ценовая метрика – Требуемая надбавка, Тип расчета = 5</p>	

8. Расчетные параметры

№	ПАРАМЕТР / ОПИСАНИЕ / РАСЧЕТ / МАШИННОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ	ИЗМЕРЕНИЕ
8.1	<p>Лаг расчетного периода [paymentPeriodLag]</p> <p>Равенство Лага расчетного периода единице означает, что последним месяцем расчетного периода является не предыдущий от купонной выплаты месяц, а предшествующий ему:</p> $\text{Лаг расчетного периода} = \begin{cases} 1, & \text{если день Даты первой купонной выплаты} < 16 \\ 0, & \text{иначе} \end{cases}$	месяцы
8.2	<p>Структура выплат по облигациям [couponsStructure]</p> <p>Таблица, содержащая информацию обо всех датах купонных выплат по облигации и соответствующим им датам начала и конца расчетных периодов</p>	
8.2.1	<p>Даты купонных выплат [couponDates]</p> <p>Даты купонных выплат по выпуску облигаций определяются от Даты первой купонной выплаты до Юридической даты погашения с шагом, равным Длине купонного периода (праздники и выходные дни не учитываются, т.е. порядковый день месяца для каждой модельной купонной выплаты равен порядковому дню месяца Даты первой купонной выплаты)</p>	ДД.ММ.ГГГГ
8.2.2	<p>Количество дней в купонном периоде, предшествующем дате купонной выплаты [couponPeriodsDays]</p> <p>Рассчитывается для каждой из дат купонных выплат. Для первой купонной выплаты определяется как количество дней между Датой размещения (включительно) и Датой выплаты первого купона (невключительно). В остальных случаях как количество дней между датой купонной выплаты, для которой производится расчет (невключительно), и предшествующей ей датой купонной выплаты (включительно)</p>	дни
8.2.3	<p>Дата конца расчетного периода, соответствующего дате купонной выплаты [paymentPeriodEnd]</p> <p>Расчетный период – период, соответствующий купонной выплате, за который в эту купонную выплату направляются поступления по ипотечному покрытию. Дата конца расчетного периода определяется как последний день месяца, предшествующего месяцу даты купонной выплаты. В том случае, если Лаг расчетного периода равен единице, производится дополнительный сдвиг на месяц назад</p>	ДД.ММ.ГГГГ
8.2.4	<p>Дата начала расчетного периода, соответствующего дате купонной выплаты [paymentPeriodStart]</p> <p>Определяется как первый день месяца, отстающего от месяца Даты конца расчетного периода, соответствующего дате купонной выплаты, на [Длина купонного периода - 1] месяцев. Например, если Дата конца расчетного периода 31 мая, а Длина купонного периода составляет 3 месяца, то Датой начала расчетного периода является 1 марта. Расчетный период первого купона начинается в Дату передачи</p>	ДД.ММ.ГГГГ
8.2.5	<p>Количество дней в расчетном периоде, соответствующем дате купонной выплаты [paymentPeriodDays]</p> <p>Количество дней между Датой начала и Датой конца расчетного периода (обе даты включительно)</p>	дни
8.3	<p>Юридическая дата погашения выпуска облигаций для расчета [calculationRedemptionDate]</p> <p>Дата, не позже которой в рамках расчета будет погашен выпуск облигаций. В качестве такой даты может выступать Юридическая дата погашения или Фактическая дата погашения (если известна). В том случае, если Индикатор использования только доступной на Дату оценки информации равен 1, необходимо учесть, что на момент Даты оценки Фактическая дата погашения еще могла быть не известна. Определяется по алгоритму:</p> <p>Если Фактическая дата погашения известна:</p> <p>Если Индикатор использования только доступной на Дату оценки информации равен 1:</p> <p>Если количество дней между Фактической датой погашения и Датой оценки меньше 14:</p> <p>Определяется равной Фактической дате погашения</p> <p>Иначе:</p> <p>Определяется равной Юридической дате погашения</p> <p>Иначе:</p> <p>Определяется равной Фактической дате погашения</p> <p>Иначе:</p> <p>Определяется равной Юридической дате погашения</p>	ДД.ММ.ГГГГ

8.4	<p>Соответствие купонных выплат и месяцев, за которые приходят платежи и субсидии [paymentsStructure]</p> <p>Таблица, содержащая информацию о соответствии между месяцами платежей и субсидий по ипотечному покрытию датами купонных выплат</p>																											
8.4.1	<p>Все возможные даты среза ипотечного покрытия [reportDate]</p> <p>Все даты между Датой передачи (включительно) и первым днем последнего месяца расчетного периода Юридической даты погашения облигаций для расчета (включительно), на которые были/будут составлены срезы ипотечного покрытия</p>	ДД.ММ.ГГГГ																										
8.4.2	<p>Месяц платежей по ипотечному покрытию и начисления субсидий [paymentMonth]</p> <p>Определяется как месяц, на который приходится дата среза ипотечного покрытия. По содержанию является месяцем, за который приходят платежи по ипотечному покрытию и за который начисляются субсидии (при наличии)</p>	ДД.ММ.ГГГГ																										
8.4.3	<p>Соответствующая дата купонной выплаты (в части платежей по кредитам) [couponDate]</p> <p>Расчетному периоду данной купонной выплаты относятся платежи по кредитам (погашения остатков основного долга и процентные поступления), поступившим в Месяц платежей по ипотечному покрытию и начисления субсидий (paymentMonth)</p>	ДД.ММ.ГГГГ																										
8.4.4	<p>Дата поступления субсидии [subsidyPaymentDate]</p> <p>Дата, в которую ожидается поступление субсидий, начисленных за Месяц платежей по ипотечному покрытию и начисления субсидий (paymentMonth). Определяется согласно таблице (в реальности график выплаты субсидий не фиксирован, таблица составлена по результатам консультаций с экспертами на основе исторических выплат):</p> <table border="1" data-bbox="635 817 1037 1182"> <thead> <tr> <th>Месяц начисления субсидии</th> <th>Дата получения субсидии</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>январь</td><td>15 марта</td></tr> <tr><td>февраль</td><td>15 апреля</td></tr> <tr><td>март</td><td>15 мая</td></tr> <tr><td>апрель</td><td>15 июня</td></tr> <tr><td>май</td><td>15 июля</td></tr> <tr><td>июнь</td><td>15 августа</td></tr> <tr><td>июль</td><td>15 сентября</td></tr> <tr><td>августа</td><td>15 декабря</td></tr> <tr><td>сентябрь</td><td>15 декабря</td></tr> <tr><td>октябрь</td><td>15 декабря</td></tr> <tr><td>ноябрь</td><td>15 марта</td></tr> <tr><td>декабрь</td><td>15 марта</td></tr> </tbody> </table>	Месяц начисления субсидии	Дата получения субсидии	январь	15 марта	февраль	15 апреля	март	15 мая	апрель	15 июня	май	15 июля	июнь	15 августа	июль	15 сентября	августа	15 декабря	сентябрь	15 декабря	октябрь	15 декабря	ноябрь	15 марта	декабрь	15 марта	ДД.ММ.ГГГГ
Месяц начисления субсидии	Дата получения субсидии																											
январь	15 марта																											
февраль	15 апреля																											
март	15 мая																											
апрель	15 июня																											
май	15 июля																											
июнь	15 августа																											
июль	15 сентября																											
августа	15 декабря																											
сентябрь	15 декабря																											
октябрь	15 декабря																											
ноябрь	15 марта																											
декабрь	15 марта																											
8.4.5	<p>Соответствующая дата купонной выплаты (в части субсидий) [subsidyCouponDate]</p> <p>Расчетному периоду данной купонной выплаты относятся субсидии, начисленные за Месяц платежей по ипотечному покрытию и начисления субсидий (paymentMonth)</p>	ДД.ММ.ГГГГ																										
8.5	<p>Предыдущая от Даты оценки дата купонной выплаты [previousCouponDate]</p> <p>Если Дата оценки больше либо равна Дате первой купонной выплаты: Определяется как дата из Набора всех дат купонных выплат, предшествующая либо равная Дате оценки Иначе: Значение не рассчитывается</p>	ДД.ММ.ГГГГ																										
8.6	<p>Следующая после Даты оценки дата купонной выплаты [nextCouponDate]</p> <p>Определяется как первая дата из Дат купонных выплат, наступающая строго после Даты оценки (в том случае, если Дата оценки равна одной из Дат купонных выплат, берется следующая за Датой оценки дата купонной выплаты)</p>	ДД.ММ.ГГГГ																										
8.7	<p>Количество прошедших дней в текущем купонном периоде [daysPassedInCurrentCouponPeriod]</p> <p>Обозначается как $\#_{\text{прош.}}^{\text{кп}}$ и определяется по алгоритму: Если Следующая после Даты оценки дата купонной выплаты равна Дате первой купонной выплаты: Определяется равным количеству дней между Датой размещения (включительно) и Датой оценки (не включительно) Иначе: Определяется равным количеству дней между Предыдущей от Даты оценки датой купонной выплаты (включительно) и Датой оценки (не включительно)</p>	дни																										

8.8	<p>Количество облигаций в выпуске [numberOfBonds] штуки</p> <p>Обозначается как #_{обл.} и определяется как Первоначальный объем выпуска, поделенный на Первоначальный номинал облигации. Полагается, что Количество облигаций постоянно на протяжении всего обращения выпуска</p>
8.9	<p>Непогашенный номинал облигации на Дату оценки [currentBondPrincipal] рубли</p> <p>Обозначается как Номинал_{оценка} и определяется по алгоритму:</p> <p>Если Дата оценки находится в диапазоне от Даты размещения (включительно) до Даты выплаты первого купона (не включительно):</p> <p style="padding-left: 20px;">Определяется равным Первоначальному номиналу облигации</p> <p>Иначе:</p> <p style="padding-left: 20px;">Определяется равным Номинальной стоимости на конец периода по каждой облигации на Текущую дату перевода средств инвесторам, равную Предыдущей от Даты оценки дате купонной выплаты</p>
8.10	<p>Максимальная дата купонной выплаты с известными платежами ДД.ММ.ГГГГ</p> <p style="text-align: right;">[maximumCouponDateWithKnownPayment]</p> <p>Если был выпущен как минимум один отчет для инвесторов ИЦБ ДОМ.РФ:</p> <p style="padding-left: 20px;">Определяется как наибольшая из Текущих дат перевода средств инвесторам</p> <p>Иначе:</p> <p style="padding-left: 20px;">Значение не определяется</p>
8.11	<p>Порог условия clean-up в рублях (в терминах выпуска облигаций) [cleanUpRubles] рубли</p> <p>Определяется как произведение Количества облигаций в выпуске, Первоначального номинала облигации и Порога условия clean-up в процентах, поделенное на 100</p>
8.12	<p>Совокупный тариф основных расходов ипотечного агента (часть 1) [mortgageAgentExpense1] % годовых</p> <p>Обозначается как P₁ и определяется равным разнице Оплаты услуг поручителя, сервисного агента и резервного сервисного агента (первый купон, согласно эмиссионной документации) и Оплаты услуг поручителя, сервисного агента и резервного сервисного агента (второй и последующие купоны, согласно эмиссионной документации)</p>
8.13	<p>Совокупный тариф основных расходов ипотечного агента (часть 2) [mortgageAgentExpense2] % годовых</p> <p>Обозначается как P₂ и определяется равным разнице между Оплатой услуг поручителя, сервисного агента и резервного сервисного агента (первый купон, согласно эмиссионной документации), помноженной на 2.4, и Оплатой услуг поручителя, сервисного агента и резервного сервисного агента (второй и последующие купоны, согласно эмиссионной документации), помноженной на 1.2</p>
8.14	<p>Дата первой модельной купонной выплаты [firstModelCouponDate] ДД.ММ.ГГГГ</p> <p>Если Индикатор использования только доступной на Дату оценки информации равен 1:</p> <p style="padding-left: 20px;">Если в Данных отчетов для инвесторов ИЦБ ДОМ.РФ есть данные на Текущую дату перевода средств инвесторам, равную Следующей после Даты оценки дате купонной выплаты и разница между Следующей после Даты оценки датой купонной выплаты и Датой оценки меньше либо равна 12 дням (количество календарных дней между публикацией отчета для инвесторов и датой купонной выплаты, к которой он относится) и Следующая после Даты оценки дата купонной выплаты не равна Юридической дате погашения и, если определена Фактическая дата погашения, Следующая после Даты оценки дата купонной выплаты не равна Фактической дате погашения:</p> <p style="padding-left: 40px;">Определяется как дата купонной выплаты, следующая за Следующей после Даты оценки дата купонной выплаты</p> <p>Иначе:</p> <p style="padding-left: 20px;">Определяется как Следующая после Даты оценки дата купонной выплаты</p> <p>Иначе:</p> <p style="padding-left: 20px;">Если Максимальная дата купонной выплаты с известным платежом определена:</p> <p style="padding-left: 40px;">Если Максимальная дата купонной выплаты с известным платежом не равна Юридической дате погашения и, если определена Фактическая дата погашения, Максимальная дата купонной выплаты с известным платежом не равна Фактической дате погашения:</p> <p style="padding-left: 60px;">Определяется как дата купонной выплаты, следующая за Максимальной датой купонной выплаты с известным платежом</p> <p>Иначе:</p> <p style="padding-left: 40px;">Значение не определяется</p> <p>Иначе:</p> <p style="padding-left: 20px;">Определяется как Следующая после Даты оценки дата купонной выплаты</p>

8.15	Индикатор моделирования денежного потока по ипотечному покрытию [runCashflowModel] дни Бинарный параметр (1/0, да/нет). В случае равенства индикатора единице производится моделирование денежного потока по ипотечному покрытию. Определяется по алгоритму: Если Дата первой модельной купонной выплаты определена: Определяется равным единице Иначе: Определяется равным нулю
8.16	Непогашенный номинал облигации до Даты первой модельной купонной выплаты [startModelBondPrincipal] рубли Если Дата первой модельной купонной выплаты равна Дате первой купонной выплаты: Определяется равным Первоначальному номиналу облигации Если Дата первой модельной купонной выплаты равна Следующей после Даты оценки дате купонной выплаты: Определяется равным непогашенному номиналу облигации на Дату оценки Иначе: Определяется равным Номинальной стоимости на конец периода по каждой облигации на Текущую дату перевода средств инвесторам, предшествующую Дате первой модельной купонной выплаты
8.17	Дата, на которой заканчивается моделирование денежного потока по ипотечному покрытию [deliveryMonthAccrualDays] ДД.ММ.ГГГГ Определяется как последний день расчетного периода Юридической даты погашения выпуска облигаций для расчета
8.18	Опорная дата модели Ключевой ставки [keyRateModelDate] ДД.ММ.ГГГГ Дата, по состоянию на которую производится расчет ожидаемой траектории Ключевой ставки. Определяется по алгоритму: Если Индикатор использования только доступной на Дату оценки информации равен 1: Определяется равной Дате оценки Иначе: Определяется равной дате фактического проведения расчета (сегодняшняя дата)
8.19	Дата параметров S-кривых для расчета [calculationSCurvesReportDate] ДД.ММ.ГГГГ Если Индикатор использования только доступной на Дату оценки информации равен 1: Определяется как наибольшая из двух дат: А. Наименьшая дата между первым днем месяца, к которому относится день, отстоящий от Даты оценки в прошлое на 15 дней, и наибольшей Датой отчетов сервисных агентов Б. 01.01.2018 Иначе: Определяется как наибольшая Дата отчетов сервисных агентов
8.20	Параметры S-кривых для расчета [calculationSCurvesParameters] Значения параметров S-кривых для различных значений выдержки кредита, соответствующие Дате параметров S-кривых для расчета согласно таблице Параметров S-кривых
8.21	Дата актуальности Исторического CDR [historicalCDRDate] ДД.ММ.ГГГГ Если Индикатор использования только доступной на Дату оценки информации равен 1: Если в Исторической статистике ипотечного покрытия есть значения по четвертому отчету сервисного агента и Дата оценки строго больше либо равна 16-му дню месяца даты четвертого отчета сервисного агента (данные отчетов сервисного агента публикуются, как правило, на 16-й день месяца): Определяется как на наибольшая из Дат отчета сервисного агента, строго меньших либо равных дате, отстоящей от Даты оценки в прошлое на 15 дней (т.е. если Дата оценки приходится на 16-й день месяца и далее, то должны использоваться, в случае его наличия, данные отчета на первое число данного месяца, иначе на первое число предыдущего месяца) Иначе: Значение не определяется Иначе: Если в Исторической статистике ипотечного покрытия есть значения по четвертому отчету сервисного агента:

	<p>Определяется как наибольшая из Дат отчета сервисного агента</p> <p>Иначе: Значение не определяется</p>	
8.22	<p>Исторический CDR [historicalCDR]</p> <p>Если Дата актуальности Исторического CDR определена: Определяется равным Историческому CDR (среднее с даты размещения) на дату отчета сервисного агента, равную Дате актуальности Исторического CDR</p> <p>Иначе: Значение не определяется</p> <p>В случае определения значение округляется до ближайшей десятой</p>	% годовых
8.23	<p>Конвенциональный CDR [conventionalCDR]</p> <p>Если Дата актуальности Исторического CDR не определена: Определяется равным Ожидаемому CDR на Дату передачи</p> <p>Иначе: Определяется равным Историческому CDR</p> <p>Значение округляется до ближайшей десятой</p>	% годовых
8.24	<p>Модельный CDR [modelCDR]</p> <p>Обозначается как CDR и определяется по алгоритму: Если значение Заданного CDR установлено: Определяется равным Заданному CDR</p> <p>Иначе: Определяется равным Конвенциональному CDR</p> <p>Значение округляется до ближайшей десятой</p>	% годовых
8.25	<p>Количество месяцев с даты передачи [deliveryMonths]</p> <p>Количество полных месяцев, которое прошло между Датой передачи и Датой среза ипотечного покрытия для расчета. Необходимо для того, чтобы учесть, что на Дату передачи в ипотечном покрытии нет кредитов с просроченной задолженностью, из-за чего первые три месяца после после месяца, на который приходится дата передачи, в ипотечном покрытии не будет дефолтов</p>	% годовых

9. Модели Ключевой ставки и ставки рефинансирования ипотеки

В целях моделирования ожидаемых досрочных погашений по кредитам в ипотечном покрытии, а также расчета ожидаемых субсидий по кредитам, выданных по гос. программам субсидирования ипотеки, в рамках методики реализованы модель Ключевой ставки и основанная на ней модель среднемесячной рыночной ставки рефинансирования ипотеки

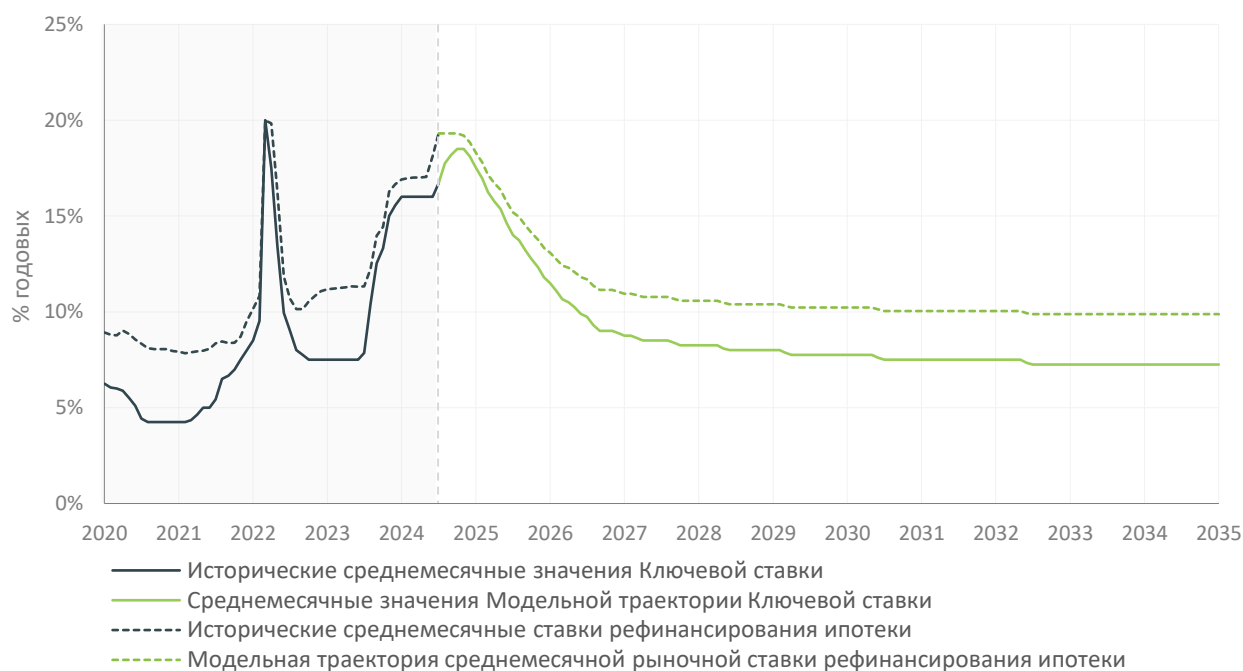
Модельная траектория Ключевой ставки рассчитывается путем взвешивания двух траекторий:

1. Рыночной траектории Ключевой ставки, полученной на основе актуальных на Опорную дату модели Ключевой ставки котировок свопов на Ключевую ставку. Котировки свопов сроками от 3 мес. до 10 лет [публикуются Московской биржей](#) с 17.05.2022 г. каждый торговый день (secid = RUB_KEYRATE_IRS)
2. Сглаженного прогноза Банка России, актуального на Опорную дату модели Ключевой ставки. Банк России публикует оценку ожидаемого среднего уровня Ключевой ставки в оставшийся период текущего года, а также на 2 или 3 последующих года. Сглаживание прогноза производится для того, чтобы Модельная траектория Ключевой ставки не имела скачков

На коротком горизонте Модельной траектории Ключевой ставки бóльший вес придается Рыночной траектории, на длинном – Сглаженному прогнозу Банка России. Вес Рыночной траектории составляет $w = 1/(1 + t)$, где t – время (в годах) между Опорной датой модели Ключевой ставки и датой, на которую рассчитывается значение Модельной траектории. Вес Сглаженного прогноза Банка России составляет $1 - w$



На основе среднемесячных значений Модельной траектории Ключевой ставки рассчитывается Модельная траектория среднемесячной рыночной ставки рефинансирования ипотеки:



№	ПАРАМЕТР / ОПИСАНИЕ / РАСЧЕТ / МАШИННОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ	ИЗМЕРЕНИЕ
9.1	<p data-bbox="183 159 630 181">Рыночная траектория Ключевой ставки</p> <p data-bbox="183 203 1495 259">Согласно формуле Нельсона-Сигеля, кривая бескупонной доходности для непрерывно начисляемой процентной ставки r_{spot} описывается уравнением:</p> $r_{spot}(t, B) = \left[B_0 + (B_1 + B_2) \cdot \frac{B_3}{t} \cdot \left(1 - e^{-\frac{t}{B_3}} \right) - B_2 \cdot e^{-\frac{t}{B_3}} \right] \cdot 100$ <p data-bbox="183 378 1123 412">$r_{spot}(t, B)$ – ставка доходности непрерывного начисления сроком t, в % годовых</p> <p data-bbox="183 421 1029 454">B – вектор параметров формулы Нельсона-Сигеля (B_0, B_1, B_2, B_3)</p> <p data-bbox="183 463 1495 553">Безарбитражная фиксированная ставка свопа r_{swap} на безрисковую ставку сроком T_N с периодичностью выплат τ и сроками выплат $T_i \in \{T_1, \dots, T_N\}$ (для упрощения предполагается, что выплаты по фиксированной и плавающей ставке в рамках контракта происходят в одни и те же моменты времени), рассчитывается как:</p> $r_{swap}(T_N, B) = \frac{1 - DF(T_N, B)}{\sum_{T_i} DF(T_i, B) \cdot \tau} \cdot 100, \quad T_i \in \{T_1, \dots, T_N\}$ $DF(t) = e^{\frac{-r_{spot}(t, B) \cdot t}{100}} - \text{фактор дисконтирования по КБД для срока } t$ <p data-bbox="183 748 1495 866">Московская биржа публикует котировки свопов на Ключевую ставку $r_{MOEX}(T_i)$ со сроками от 3 мес. до 10 лет: $T_i \in \{0.25, 0.5, 0.75, 1, 2, \dots, 10\}$. Параметры формулы Нельсона-Сигеля оцениваются путем минимизации суммы квадратов отклонений фактических значений котировок свопов на Ключевую ставку со сроками T_i от рассчитанных с использованием формулы Нельсона-Сигеля безарбитражных фиксированных ставок:</p> $\hat{B} = \operatorname{argmin}_b \sum_{i=1}^N \left(r_{MOEX}(T_i) - r_{swap}(T_i, b) \right)^2$ <p data-bbox="183 996 1495 1169">Поставленная задача минимизации решается при дополнительных ограничениях, которые необходимо ввести для того, чтобы избежать избыточных колебаний безарбитражной фиксированной ставки на коротком конце кривой. Первое ограничение гарантирует, что в точке, близкой к 0, значение безарбитражной Ключевой ставки равно текущей Ключевой ставке (на Опорную дату модели Ключевой ставки). Остальные ограничения гарантируют, что на участке от 0 (не включительно) до 0.25 (включительно) все значения функции либо больше, либо меньше текущей Ключевой ставки. Ограничения описываются следующим образом:</p> $r_{spot}(0.0001, \hat{B}) = \text{Текущая Ключевая ставка}$ <p data-bbox="183 1234 748 1267">Если $r_{MOEX}(T_1 = 0.25) \geq \text{Текущая Ключевая ставка}$:</p> $r_{spot}(t, \hat{B}) \geq \text{Текущая Ключевая ставка}, t \in \{0.0625, 0.125, 0.25\}$ <p data-bbox="183 1328 261 1361">Иначе:</p> $r_{spot}(t, \hat{B}) < \text{Текущая Ключевая ставка}, t \in \{0.0625, 0.125, 0.25\}$ <p data-bbox="183 1422 1426 1456">Задача решается с помощью методов численной оптимизации (например, с помощью scipy.optimize.minimize)</p> <p data-bbox="183 1471 1495 1527">На основании оцененных параметров формулы Нельсона-Сигеля \hat{B} можно рассчитать форвардную ставку r_{forw} любого срока на любой момент в будущем:</p> $r_{forw}(t_1, t_2) = \frac{r_{spot}(t_2, \hat{B}) \cdot t_2 - r_{spot}(t_1, \hat{B}) \cdot t_1}{t_2 - t_1}$ <p data-bbox="183 1644 1120 1677">$r_{forw}(t_1, t_2)$ – форвардная ставка сроком $t_2 - t_1$ лет через t_1 лет от даты расчета</p> <p data-bbox="183 1688 1495 1807"><u>Рыночная траектория Ключевой ставки</u> для ожидаемых дат Заседаний Совета директоров Банка России по Ключевой ставке $\{d_i\}$ определяется как набор значений $r_{forw}(t_i, t_{i+1})$, где t_i – количество лет между датой d_i и датой расчета параметров \hat{B}. Форвардные ставки округляются до ближайшего числа, кратного 0.25% (предполагается, что Банк России устанавливает Ключевую ставку, кратную 0.25%)</p> <p data-bbox="183 1818 1495 1908">Например, для параметров \hat{B}, оцененных на 18.03.2024, форвардная ставка с 26.07.2024 по 13.09.2024 составляет 15.25%, с 13.09.2024 по 25.10.2024 – 14.50%. Иными словами, согласно рыночным ожиданиям на 18.03.2024, 26.07.2024 будет установлена Ключевая ставка 15.25%, а 13.09.2024 – 14.50%</p> <p data-bbox="183 1919 1197 1953">Рыночная траектория Ключевой ставки обновляется по истечении каждого торгового дня</p>	

9.2 Сглаженный прогноз Банка России

Банк России в своих среднесрочных прогнозах приводит оценки минимума и максимума для уровня Ключевой ставки в текущем году и на 2 или 3 последующих года. Например, согласно [прогнозу от 16.02.2024](#), средний уровень Ключевой ставки в оставшийся период 2024 года составит 13.2-15.5%, в 2025 году – 8.0-10.0%, в 2026 году – 6.0-7.0%

Значения сглаженной траектории Ключевой ставки $KC_{ЦБ}^s(d_i)$ в точках ожидаемых дат Заседаний Совета директоров Банка России $\{d_i\}$, соответствующей Среднесрочному прогнозу Банка России, определяются путем минимизации суммы квадратов разниц изменений Ключевой ставки на соседних заседаниях. Значение функции потерь возрастает, если скорость изменения Ключевой ставки резко меняется:

$$\Psi = \sum_{d_i} \left((KC_{ЦБ}^s(d_{i+2}) - KC_{ЦБ}^s(d_{i+1})) - (KC_{ЦБ}^s(d_{i+1}) - KC_{ЦБ}^s(d_i)) \right)^2$$

d_i – i -я ожидаемая дата Заседания Совета директоров Банка России

Поставленная задача минимизации решается при дополнительных ограничениях. Во-первых, среднегодовые значения $KC_{ЦБ}^s$ должны быть равны средним значениям Среднесрочного прогноза Банка России. Во-вторых, предполагается, что как только в последнем году Среднесрочного прогноза Банка России значение $KC_{ЦБ}^s$ достигнет среднего значения в последнем году Среднесрочного прогноза Банка России, оно останется на нем до бесконечности.

Значения $KC_{ЦБ}^s$ округляются до ближайшего числа, кратного 0.25%. Сглаженный прогноз Банка России рассчитывается по итогу каждого Заседания Совета директоров Банка России на основе опубликованного Среднесрочного прогноза Ключевой ставки (в том случае, если прогноз не был опубликован, используется последний опубликованный прогноз)

9.3 Модельная траектория Ключевой ставки

Модельное значение Ключевой ставки на ожидаемую дату Заседания Совета директоров Банка России (относительно Опорной даты модели Ключевой ставки) определяется по формуле:

$$KC_{\text{мод.}}(t_i) = r_{\text{forw}}(t_i, t_{i+1}) \cdot w(t_i) + KC_{ЦБ}^s(t_i, \hat{\gamma}) \cdot (1 - w(t_i))$$

$$w(t_i) = \frac{1}{1 + t_i}$$

По построению весов $w(t_i)$, на коротком горизонте Модельной траектории Ключевой ставки бóльший вес придается Рыночной траектории, на длинном – Сглаженному прогнозу Банка России. Значения $KC_{\text{мод.}}(t_i)$ округляются до ближайшего числа, кратного 0.25%

Таким образом, Модельная траектория Ключевой ставки строится на основе двух траекторий. Первая – Рыночная траектория Ключевой ставки – обновляется по истечении каждого торгового дня. Вторая – Сглаженный прогноз Банка России – обновляется по итогу каждого Заседания Совета директоров Банка России. Следовательно, Модельная траектория Ключевой ставки обновляется по истечении каждого торгового дня

9.4 Модельная траектория среднемесячной рыночной ставки рефинансирования ипотеки

Еженедельно Аналитический центр ДОМ.РФ публикует отчеты по Анализу развития конкурентной среды на рынке ипотечного кредитования. Архив отчетов доступен [на сайте ДОМ.РФ](#) (блок «Рыночные ставки предложения»). В отчетах отражается текущая на дату отчета ставка предложения топ-20 ипотечных банков по продуктам рефинансирования ипотеки (средневзвешенное по долям банков в объеме выдачи ипотеки за прошлый календарный год). В целях моделирования досрочных погашений кредитов в ипотечном покрытии выпуска ИЦБ ДОМ.РФ необходимо рассчитать ожидаемую траекторию данной процентной ставки (в среднемесячных терминах)

Используемая модель среднемесячной рыночной ставки рефинансирования ипотеки предполагает, что значение спреда за месяц m между среднемесячной рыночной ставкой рефинансирования ипотеки $r_{\text{реф.}}^{\text{cp.}}(m)$ и среднемесячной Ключевой ставкой $KC^{\text{cp.}}(m)$ складывается из объяснимой части, которая определяется значением Ключевой ставки, и необъяснимой части (случайной ошибки)

Объяснимая часть спреда описывается экспоненциальной функцией, связывающей значение спреда за месяц со значением среднемесячной Ключевой ставки:

$$\text{Спред}(m) = r_{\text{реф.}}^{\text{cp.}}(m) - KC^{\text{cp.}}(m) = e^{\alpha_0 + \alpha_1 \cdot KC^{\text{cp.}}(m)} + \varepsilon$$

Параметры модели $\hat{\alpha}_t = (\hat{\alpha}_{0,t}, \hat{\alpha}_{1,t})$ оцениваются на начало каждого месяца по итогам сбора информации о рыночной ставке рефинансирования в предыдущем месяце. При калибровке параметров используются данные аналитических отчетов с декабря 2016 г. по конец месяца, предшествующего дате оценки параметров модели t , а также исторических среднемесячных значений Ключевой ставки $KC_{\text{ист.}}^{\text{cp.}}(m)$. Оценка проводится путем минимизации суммы квадратов отклонений фактических значений спреда от рассчитанных по модели:

$$\hat{\alpha}_t = \operatorname{argmin}_a \sum_{m=1}^{M_t} \left(\text{Спред}(m) - e^{a_0 + a_1 \cdot \text{КС}_{\text{ист.}}^{\text{сп.}}(m)} \right)^2$$

m – порядковый номер исторического месяца, где $m = 1$ соответствует декабрю 2016 года, а $m = M_t$ соответствует месяцу, предшествующему дате оценки параметров модели t

Первый месяц Модельной траектории среднемесячной рыночной ставки рефинансирования ипотеки равен месяцу, на который приходится Опорная дата модели Ключевой ставки. Полагается, что на оставшиеся в данном месяце дни рыночная ставка ипотеки не изменится и останется равной ставке по актуальному отчету

На последующие месяцы среднемесячная рыночная ставка рефинансирования ипотеки считается по формуле:

$$r_{\text{реф.,мод.}}^{\text{сп.}}(m) = \text{КС}_{\text{мод.}}^{\text{сп.}}(m) + e^{\hat{\alpha}_{0,t} + \hat{\alpha}_{1,t} \cdot \text{КС}_{\text{мод.}}^{\text{сп.}}(m)}$$

$\text{КС}_{\text{мод.}}^{\text{сп.}}(m)$ – среднемесячное значение Ключевой ставки за месяц m по Модельной траектории Ключевой ставки

$\hat{\alpha}_{0,t}, \hat{\alpha}_{1,t}$ – оценка параметров модели, актуальная на сегодняшний день (в случае, если Индикатор использования только доступной на Дату оценки информации равен 1, то на Дату оценки)

В программной реализации описанной методологии применяется ряд технических ограничений и правил

Если Опорная дата модели Ключевой ставки строго меньше 01.06.2022 (дата, на которую доступны первые котировки свопов на Ключевую ставку в данных Московской биржи):

В качестве Модельной траектории Ключевой ставки будет использовано ее текущее на Опорную дату модели Ключевой ставки значение. В качестве Модельной траектории среднемесячной ставки рефинансирования ипотеки будет использовано ее текущее на Опорную дату модели Ключевой ставки значение

Иначе:

Если на Опорную дату модели Ключевой ставки есть актуальная (менее 14 дней давности) Рыночная траектория Ключевой ставки:

Модельная траектория Ключевой ставки рассчитывается путем взвешивания Рыночной траектории Ключевой ставки по состоянию на дату, наиболее близкую в прошлом к Опорной дате модели Ключевой ставки (включительно) и Сглаженного прогноза Банка России, рассчитанного по итогам заседания Совета директоров Банка России в дату, наиболее близкую в прошлом к Опорной дате модели Ключевой ставки (включительно)

Иначе:

В качестве Модельной траектории Ключевой ставки используется Сглаженный прогноз Банка России, рассчитанный по итогам заседания Совета директоров Банка России в дату, наиболее близкую в прошлом к Опорной дате модели Ключевой ставки (включительно)

Модельная траектория среднемесячной рыночной ставки рефинансирования ипотеки рассчитывается на основе эконометрической модели, описанной выше

Метод GetMacroData

Полный путь	https://xn--80atbdbsooh2gqb.xn--d1aqf.xn--p1ai:8193/DataSource/v2/GetMacroData
Назначение	Получение данных для моделей Ключевой ставки и ставки рефинансирования ипотеки
Тип вызова	GET
Аргументы [JSON]	<pre>{ <u>ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ ПОЛЕ:</u> "date": "2024-07-22", }</pre> <p><u>Опорная дата модели Ключевой ставки</u></p>
Описание	С помощью метода выгружаются данные, необходимые для расчета Модельной траектории Ключевой ставки и Модельной траектории среднемесячной ставки рефинансирования ипотеки
Результат метода [JSON]	
{	
"meetingsCBR": {	Вся имеющаяся на сегодня история заседаний Совета директоров Банка России и значения Ключевой ставки по итогам заседаний
"date": ["2016-12-16"],	Дата заседания Совета директоров Банка России, с которой действует соответствующее ей значение Ключевой ставки
"rate": [10.00]	Значение Ключевой ставки по итогам заседания [% годовых]
},	
"meetingsCBRForecasts": {	Среднесрочные прогнозы Банка России по Ключевой ставке, опубликованные по итогам заседаний Совета директоров Банка России (только для заседаний, по итогам которых был опубликован прогноз)
"date": ["2021-04-23"],	Дата заседания Совета директоров Банка России, на которую опубликован Среднесрочный прогноз Ключевой ставки
"year": [2021],	Год, на который указан диапазон среднесрочного прогноза Ключевой ставки (если year равен году, на который приходится заседание на дату date, то подразумевается период с date по конец года) [число]
"min": [5.00],	Нижняя граница прогноза Ключевой ставки в течение года year [число]
"max": [5.00],	Верхняя граница прогноза Ключевой ставки в течение года year [число]
},	
"meetingsCBRSmooth": {	Сглаженный прогноз Банка России по Ключевой ставке, актуальный на date. Если на предыдущую дату заседания Совета директоров прогноз не был опубликован, то для расчета Сглаженного прогноза на эту дату берется Среднесрочный прогноз Банка России с предыдущей даты заседания совета директоров, на которую Среднесрочный прогноз был опубликован. Значения прогнозной Ключевой ставки устанавливаются на каждую будущую дату заседания Совета директоров Банка России
"meetingDate": "2024-06-07",	Дата заседания Совета директоров Банка России, которой соответствует Сглаженный прогноз Банка России по Ключевой ставке (равна самой актуальной дате заседания, <= Опорной даты модели Ключевой ставки)
"data": {	Сглаженный прогноз Банка России на meetingDate
"date": ["2024-06-07"],	Дата, с которой действует соответствующее ей значение Ключевой ставки
"rate": [16.00]	Значение Ключевой ставки [% годовых]
},	
},	
"keyRateSwapForecast": {	Самая актуальная на date Рыночная траектория Ключевой ставки
"forecastDate": "2024-07-22",	Дата, по окончании на которую взяты котировки свопов на Ключевую ставку для расчета Рыночной траектории Ключевой ставки (самая актуальная дата, на которую есть котировки своп по данным Московской биржи, <= Опорной даты модели Ключевой ставки)
"data": {	Рыночная траектория Ключевой ставки на forecastDate
"date": ["2024-07-26"],	Дата, с которой действует соответствующее ей значение Ключевой ставки
"rate": [17.50]	Значение Ключевой ставки [% годовых]
},	
},	

"refinancingRateHistory": {	Вся имеющаяся на сегодняшний день история рыночной ставки рефинансирования ипотеки (по еженедельным отчетам Аналитического центра ДОМ.РФ)
"date": ["2016-12-23"],	Дата, с которой действует соответствующее ей значение рыночной ставки рефинансирования ипотеки
"rate": [12.41]	Значение рыночной ставки рефинансирования ипотеки [% годовых]
},	
"refinancingRateParameters": {	Параметры модели ставки рефинансирования ипотеки
"date": ["2016-12-23"],	Дата, на которую рассчитаны параметры
"alpha0": [-2.75042960695203],	$\hat{\alpha}_{0,t}$ [число]
"alpha1": [-13.6910968411977]	$\hat{\alpha}_{1,t}$ [число]
},	
}	

10. Оценка параметров S-кривых

№	ПАРАМЕТР / ОПИСАНИЕ / РАСЧЕТ	ИЗМЕРЕНИЕ
---	------------------------------	-----------

10.1 Модель темпа досрочных погашений CPR

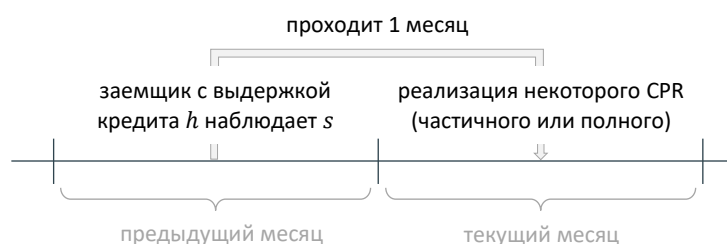
Темп полных и частичных досрочных погашений (от англ. Conditional prepayment rate, CPR) отражает ежемесячную скорость амортизации кредита в части полных и частичных досрочных погашений. CPR измеряется в % годовых от остатка основного долга (ОД) по кредиту на начало месяца за вычетом плановых погашений по графику за месяц:

$$CPR_{\text{за месяц}} = 100 \cdot \left[1 - \left(1 - \frac{\text{полное или частичное}_{\text{за месяц}}}{\text{ОД}_{\text{на начало месяца}} - \text{ПЛАНОВОЕ}_{\text{за месяц}}} \right)^{12} \right] \% \text{ ГОДОВЫХ}$$

Предлагаемая модель CPR состоит из шести предположений:

1. Значение темпа досрочных погашений $CPR(s, h, e)$ по кредиту за текущий месяц (в % годовых) включает в себя как полные, так и частичные досрочные погашения, и зависит от трех факторов:
 - s – стимула к рефинансированию кредита (в процентных пунктах) – разницы между процентной ставкой по кредиту один месяц назад и среднерыночной процентной ставкой, по которой месяц назад предлагалось рефинансировать ипотечный кредит. Лаг в месяц связан с тем, что процесс рефинансирования ипотечного кредита состоит из сбора необходимых документов и одобрения банком выдачи нового кредита, поэтому фактическое рефинансирование происходит в среднем через месяц с подачи заявки. s является мерой экономической целесообразности для заемщика рефинансировать кредит и может принимать значения, к примеру, -0.5 п.п., 0.1 п.п., 5 п.п. и т.д.
 - h – выдержки кредита (в годах) – количества лет, которое прошло от момента выдачи кредита до месяца, на который рассчитан s (иными словами, до момента, когда заемщик месяц назад наблюдал s и принимал решение о рефинансировании)
 - e – некоторой случайной ошибки (в % годовых)

Описанная конструкция проиллюстрирована на схеме:



2. Зависимость $CPR(s, h, e)$ от s и h является объяснимой и описывается функцией в виде двух арктангенсов с семью неизвестными и зависящими от h параметрами. Изгиб одного арктангенса описывает изменения $CPR(s, h, e)$ в зоне отрицательных s , другого – в зоне положительных s . Асимптоты арктангенсов описывают неизменность $CPR(s, h, e)$ при экстремальных значениях s (как отрицательных, так и положительных). Назовем такую функцию S-кривой для выдержки h и обозначим $S_{\text{кривая}}^h(s)$:

$$S_{\text{кривая}}^h(s) = [\beta_0^h + \beta_1^h \cdot \arctg(\beta_2^h + \beta_3^h \cdot s) + \beta_4^h \cdot \arctg(\beta_5^h + \beta_6^h \cdot s)] \cdot 100 \quad s \in \mathbb{R}, \quad h \in \{0, 1, 2, \dots\}$$

3. Зависимость $CPR(s, h, e)$ от e является необъяснимой: e является независимой, одинаково распределенной случайной ошибкой с нормальным распределением с нулевым мат. ожиданием и некоторой дисперсией σ^2
4. $CPR(s, h, e)$ определяется как сумма объяснимой и необъяснимой частей:

$$CPR(s, h, e) = S_{\text{кривая}}^h(s) + e \quad s \in \mathbb{R}, \quad h \in \{0, 1, 2, \dots\}$$

5. В рамках объяснимой части $CPR(s, h, e)$ растет с ростом стимула к рефинансированию s . Для того, чтобы это выполнялось, первые производные функций $S_{\text{кривая}}^h(s)$ должны быть положительными:

$$\frac{dS_{\text{кривая}}^h(s)}{ds} > 0 \quad s \in \mathbb{R}, \quad h \in \{0, 1, 2, \dots\}$$

Данное условие эквивалентно условию $\beta_1^h > 0, \beta_3^h > 0, \beta_4^h > 0, \beta_6^h > 0, h \in \{0, 1, 2, \dots\}$

6. В рамках объяснимой части $CPR(s, h, e)$ не растет с ростом выдержки кредита h (Эффект выгорания):

$$S_{\text{кривая}}^{h-1}(s) \geq S_{\text{кривая}}^h(s) \quad s \in \mathbb{R}, \quad h \in \{1, 2, \dots\}$$

Необходимо оценить параметры $\beta^h = (\beta_0^h, \beta_1^h, \beta_2^h, \beta_3^h, \beta_4^h, \beta_5^h, \beta_6^h)$ на исторических данных Ипотечного агента ДОМ.РФ

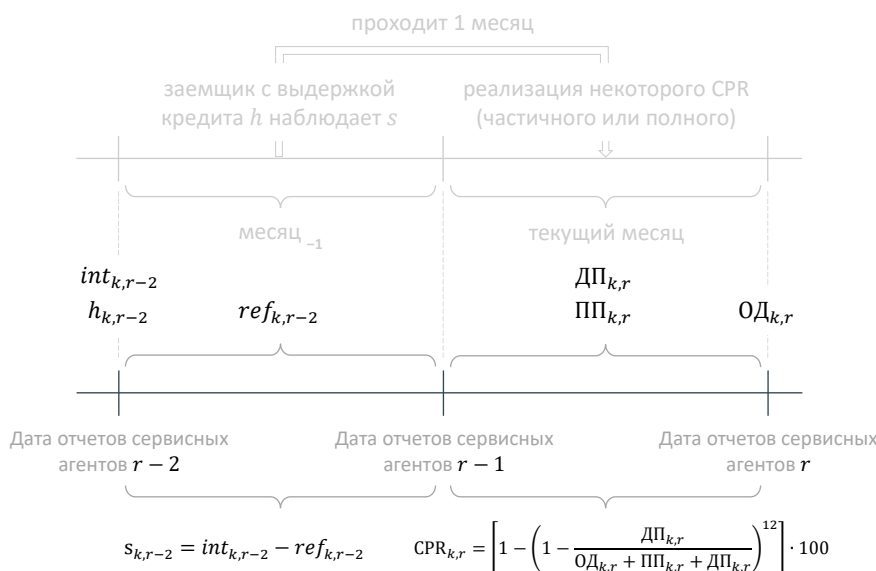
10.2 Дата отчетов сервисных агентов ДД.ММ.ГГГГ

Определяется как дата, на которую сервисные агенты актуализируют данные по кредитам в ипотечных покрытиях по всем находящимся в обращении выпускам ИЦБ ДОМ.РФ. Отчеты сервисных агентов обновляются ежемесячно по состоянию на первое число месяца. Первой Датой отчетов сервисных агентов является 01.01.2017, на которую был составлен первый сервисный отчет по первому выпуску ИЦБ ДОМ.РФ (RU000A0JX3M0)

В отчетах сервисных агентов данные по кредитам представлены как в виде показателей *запаса*, так и показателей *потока*. Остаток основного долга, текущая процентная ставка и текущая дата погашения по кредитам указываются **на** Дату отчетов сервисных агентов (показатели *запаса*). Погашения по графику платежей, досрочные погашения и погашения просроченной задолженности указываются **за прошедший месяц** (показатели *потока*)

10.3 Математические обозначения модели

Прежде чем переходить к формульным записям основных модельных объектов, введем математические обозначения и схематично объясним смысловое содержание их составных частей для некоторой Даты отчетов сервисных агентов r :



- $ОД_{k,r}$ – сумма остатка основного долга кредита k на балансе Ипотечного агента ДОМ.РФ на Дату отчетов сервисных агентов r , рублей (например, $r = 01.12.2023$)
- $ДП_{k,r}$ – сумма досрочных погашений (частичных и полных) по кредиту k на балансе Ипотечного агента ДОМ.РФ за месяц, предшествующий Дате отчетов сервисных агентов r , за исключением выкупов дефолтных кредитов в рамках поручительства ДОМ.РФ, рублей (на $r = 01.12.2023$ в отчете сервисного агента указываются погашения за ноябрь 2023 г.)
- $ПП_{k,r}$ – сумма погашений просроченной задолженности заемщиком по кредиту k на балансе Ипотечного агента ДОМ.РФ за месяц, предшествующий Дате отчетов сервисных агентов r , рублей
- $CPR_{k,r}$ – реализовавшийся темп досрочных погашений CPR по кредиту k на балансе Ипотечного агента ДОМ.РФ за месяц, предшествующий Дате отчетов сервисных агентов r , % годовых
- $h_{k,r-2}$ – выдержка кредита k на балансе Ипотечного агента ДОМ.РФ на Дату отчетов сервисных агентов $r - 2$ (если $r = 01.12.2023$, то количество полных лет выдержки по кредиту k на начало октября 2023 г.)
- $int_{k,r-2}$ – текущая процентная ставка по кредиту k на балансе Ипотечного агента ДОМ.РФ на Дату отчетов сервисных агентов $r - 2$, % годовых (если $r = 01.12.2023$, то процентная ставка на начало октября 2023 г.)
- $ref_{k,r-2}$ – ставка рефинансирования ипотеки за месяц, соответствующий Дате отчетов сервисных агентов $r - 2$, % годовых. Определяется как среднее за месяц ставок рефинансирования ипотеки, которые еженедельно публикует¹ Аналитический центр ДОМ.РФ (если $r = 01.12.2023$, то $ref_{k,r-2}$ рассчитывается как средняя ставка рефинансирования по отчетам Аналитического центра ДОМ.РФ за октябрь, т.е. по отчетам на 06.10.2023, 13.10.2023, 20.10.2023 и 27.01.2023)
- $s_{k,r-2}$ – стимул к рефинансированию по кредиту k на балансе Ипотечного агента ДОМ.РФ за месяц, соответствующий Дате отчетов сервисных агентов $r - 2$, п.п. Определяется по формуле:

$$s_{k,r-2} = int_{k,r-2} - ref_{k,r-2}$$

В целях сокращения влияния выбросов в данных $s_{k,r-2}$ округляется до ближайшей десятой

¹ Аналитические отчеты ДОМ.РФ по Анализу развития конкурентной среды на рынке ипотечного кредитования доступны [на сайте ДОМ.РФ](#) в блоке «Рыночные ставки предложения». Ставка рефинансирования ипотеки в отчете определяется как средняя ставка топ-20 ипотечных банков, взвешенная по долям банков в объеме выдачи ипотеки за прошлый календарный год

10.4 Обозначения Дат отчетов сервисных агентов

В последующих формулах для Дат отчетов сервисных агентов используются два индекса: r и t . Индекс r используется для обозначения *некоторой* Дат отчетов сервисных агентов, т.е. абстрактной, не привязанной к чему-либо. Индекс t используется для обозначения Дат отчетов сервисных агентов, на которую производится оценка S-кривых

Оценка параметров S-кривых проводится по состоянию на определенную Дат отчетов сервисных агентов t по данным всех отчетов сервисных агентов r от 01.01.2017 до даты t , на которую проводится оценка, включительно. Например, оценка параметров S-кривых на $t = 01.12.2023$ проводится по данным всех отчетов на даты r от 01.01.2017 до 01.12.2023. Первой датой t , на которую проводится оценка параметров, полагается 01.01.2018 (как первая дата, по состоянию на которую есть год наблюдений досрочных погашений по кредитам)

Таким образом, параметры S-кривых оцениваются на исторических данных о досрочных погашениях по всем кредитам, которые когда-либо находились на балансе Ипотечного агента ДОМ.РФ. Следовательно, в каждую последующую Дат отчетов сервисных агентов t оценка основывается на всё большем количестве данных и становится более точной. Так, на $t = 01.03.2024$ Ипотечный агент ДОМ.РФ располагал данными об историях платежей по **1.3 млн** кредитов с общей суммой задолженности в момент их появления на его балансе **2.4 трлн руб.**

10.5 Группировка кредитов по выдержке

годы

В текущей редакции методики для кредитов с фактической выдержкой более 9 полных лет значение $h_{k,r}$ устанавливается равным 9 годам (вследствие временного недостатка данных о досрочных погашениях по кредитам с выдержкой более 9 полных лет):

$$h_{k,r} = \min \left(\left\lfloor \frac{r - iss_k}{365} \right\rfloor, 9 \right)$$

$r - iss_k$ – разница в днях между Датой отчетов сервисных агентов r и датой выдачи k -го кредита

$\lfloor \cdot \rfloor$ – обозначение округления числа до ближайшего целого вниз

Таким образом, на каждую Дат отчетов сервисных агентов r кредиты на балансе Ипотечного агента ДОМ.РФ делятся на 10 групп по выдержке. Обозначим h порядковый номер группы (выдержки). Группа с порядковым номером $h = 0$ состоит из кредитов, у которых между датой выдачи и датой r прошло 0 полных лет (например, с даты выдачи прошло 3, 7 или 11 месяцев); с порядковым номером $h = 1$ – прошел 1 полный год (например, 15, 17 или 23 месяца), и т.д. до десятой группы с порядковым номером $h = 9$, состоящей из кредитов, у которых между датой выдачи и датой t прошло 9 и более полных лет

10.6 Множество уникальных стимулов к рефинансированию для выдержки h за всю историю наблюдений до Дат отчетов сервисных агентов t

Значения $s_{k,r}$ и $h_{k,r}$ рассчитываются для всех Дат отчетов сервисных агентов от $r = 01.01.2017$ до $t - 2$ включительно. На их основе определяются упорядоченные по возрастанию наборы $\{s_{(i)}\}_t^h$ всех уникальных значений $s_{k,r}$ для выдержки h за всю историю наблюдений до Дат отчетов сервисных агентов t . $s_{(i)}$ измеряется в п.п.:

$$\{s_{(i)}\}_t^h: \{s_{(1)}, \dots, s_{(N_{h,t})}\}_t^h, s_{(1)} \neq \dots \neq s_{(N_{h,t})}, s_{(1)} < \dots < s_{(N_{h,t})} \quad h \in \{0, \dots, 9\}$$

$s_{(i)}$ – стимул к рефинансированию с порядковым номером i в $\{s_{(i)}\}_t^h$

$N_{h,t}$ – количество $s_{(i)}$ в $\{s_{(i)}\}_t^h$

Например, для $t = 01.01.2024$ и $h = 3$ множество $\{s_{(i)}\}_t^h$ выглядит следующим образом:

$$\{s_{(i)}\}_{01.01.2024}^3: \{-20.8, -19.6, -16.7, -16.4, -16.2, -16.1, -16.0, -15.8, \dots, 9.4, 9.5, 9.7, 9.8, 9.9, 10.5, 10.6, 10.9, 11.5, 11.6\}$$

Представленное в примере множество состоит из всех уникальных стимулов к рефинансированию, которые когда-либо встречались у кредитов на балансе Ипотечного агента ДОМ.РФ в течение четвертого года их жизни с момента выдачи (по данным, доступным на 01.01.2024)

10.7 Сумма остатков основного долга по кредитам со стимулом к рефинансированию $s_{(i)}$ и выдержкой h рубли

за всю историю наблюдений до Даты отчетов сервисных агентов t

Для каждого значения $s_{(i)} \in \{s_{(i)}\}_t^h$ каждой выдержки h рассчитывается общая сумма исторических остатков основного долга по кредитам в периоды, когда они одновременно находились на выдержке h и при этом имели стимул к рефинансированию $s_{(i)}$. Данная сумма обозначается как $ОД_t^h(s_{(i)})$:

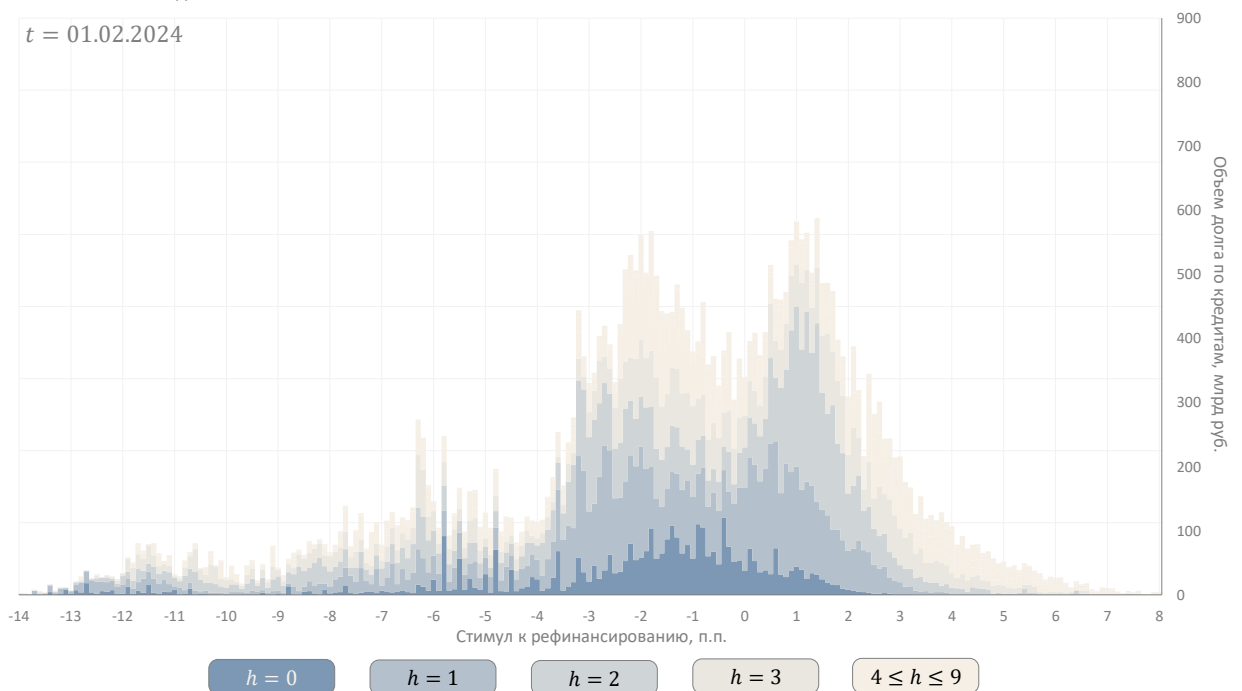
$$ОД_t^h(s_{(i)}) = \sum_{r=3}^t \sum_{k=1}^{K_r} ОД_{k,r} \cdot \mathbb{1}[s_{k,r-2} = s_{(i)}] \cdot \mathbb{1}[h_{k,r-2} = h] \quad s_{(i)} \in \{s_{(i)}\}_t^h, \quad h \in \{0, \dots, 9\}$$

$$\mathbb{1}[s_{k,r-2} = s_{(i)}] = \begin{cases} 1, & s_{k,r-2} = s_{(i)} \\ 0, & s_{k,r-2} \neq s_{(i)} \end{cases}, \quad \mathbb{1}[h_{k,r-2} = h] = \begin{cases} 1, & h_{k,r-2} = h \\ 0, & h_{k,r-2} \neq h \end{cases}$$

r – индекс Даты отчетов сервисных агентов, принимающий значения от 01.01.2017 до t включительно (для краткости в формуле $r = 3$ соответствует дате 01.03.2017)

K_r – количество кредитов на балансе Ипотечного агента ДОМ.РФ на Дату отчетов сервисных агентов r

Например, на $t = 01.02.2024$ известно, что у кредита k на 01.05.2023 и 01.06.2023 выдержка 1 полный год, а стимул к рефинансированию равен 2 п.п. Тогда остатки ОД по кредиту k на даты 01.07.2023 и 01.08.2023 будут включены в $ОД_{01.01.2024}^1(2)$. $ОД_t^h(s_{(i)})$ изображаются в виде гистограммы с накоплением (h от 4 лет объединены одним цветом):



10.8 Сумма досрочных погашений по кредитам с одинаковым стимулом к рефинансированию $s_{(i)}$ и выдержкой h рубли

за всю историю наблюдений до Даты отчетов сервисных агентов t

На Дату отчетов сервисных агентов t для каждого значения $s_{(i)}$ каждой выдержки h рассчитывается общая сумма исторических досрочных погашений по кредитам в периоды, когда они одновременно находились на выдержке h и при этом имели стимул к рефинансированию $s_{(i)}$. Данная сумма обозначается как $ДП_t^h(s_{(i)})$:

$$ДП_t^h(s_{(i)}) = \sum_{r=3}^t \sum_{k=1}^{K_r} ДП_{k,r} \cdot \mathbb{1}[s_{k,r-2} = s_{(i)}] \cdot \mathbb{1}[h_{k,r-2} = h] \quad s_{(i)} \in \{s_{(i)}\}_t^h, \quad h \in \{0, \dots, 9\}$$

10.9 Сумма погашений просроченной задолженности заемщиками по кредитам с одинаковым стимулом к рефинансированию $s_{(i)}$ и выдержкой h рубли

за всю историю наблюдений до Даты отчетов сервисных агентов t

На Дату отчетов сервисных агентов t для каждого значения $s_{(i)}$ каждой выдержки h рассчитывается общая сумма исторических погашений просроченной задолженности по кредитам в периоды, когда они одновременно находились на выдержке h и при этом имели стимул к рефинансированию $s_{(i)}$. Данная сумма обозначается как $ПП_t^h(s_{(i)})$:

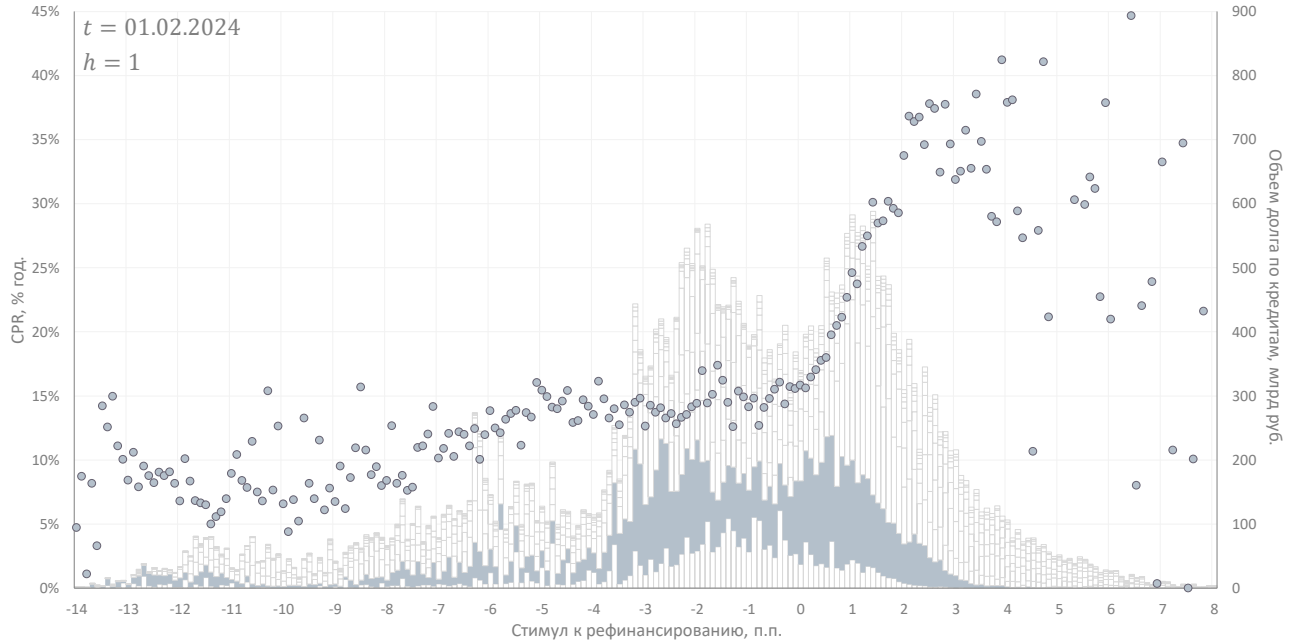
$$ПП_t^h(s_{(i)}) = \sum_{r=3}^t \sum_{k=1}^{K_r} ПП_{k,r} \cdot \mathbb{1}[s_{k,r-2} = s_{(i)}] \cdot \mathbb{1}[h_{k,r-2} = h] \quad s_{(i)} \in \{s_{(i)}\}_t^h, \quad h \in \{0, \dots, 9\}$$

10.10 Эмпирический CPR при стимуле к рефинансированию $s_{(i)}$ и выдержке h на Дату отчетов сервисных агентов t % годовых

Обозначается как $CPR_t^3(s_{(i)}, h)$ и определяется на основе описанных выше конструкций по аналогии с $CPR_{k,r}$:

$$CPR_t^3(s_{(i)}, h) = \left[1 - \left(1 - \frac{ДП_t^h(s_{(i)})}{ОД_t^h(s_{(i)}) + ДП_t^h(s_{(i)}) + ПП_t^h(s_{(i)})} \right)^{12} \right] \cdot 100 \quad s_{(i)} \in \{s_{(i)}\}_t^h, \quad h \in \{0, \dots, 9\}$$

К примеру, значения $CPR_t^3(s_{(i)}, 1)$ изображается на фоне гистограммы значений $ОД_t^1(s_{(i)})$:



Как видно на графике, разброс значений $CPR_t^3(s_{(i)}, h)$ растёт с уменьшением $ОД_t^h(s_{(i)})$. Статистические выбросы затрудняют оценку параметров S-кривых, в связи с чем для каждого значения $CPR_t^3(s_{(i)}, h)$ необходимо задать его вес в последующей задаче аппроксимации

10.11 Оптимизационная задача оценки параметров S-кривой для выдержки h на Дату отчетов сервисных агентов t

Параметры $\beta^h = (\beta_0^h, \beta_1^h, \beta_2^h, \beta_3^h, \beta_4^h, \beta_5^h, \beta_6^h)$ каждой S-кривой для выдержки h оцениваются на Дату отчетов сервисных агентов t путем минимизации суммы квадратов взвешенных отклонений $CPR_t^3(s_{(i)}, h)$ от значений аппроксимирующей функции (нелинейный метод наименьших квадратов со взвешиванием). В ходе минимизации квадратов ошибок необходимо соблюсти выполнение условий 5. и 6. Модели темпа досрочных погашений CPR:

$$\begin{cases} \hat{\beta}_t^h = \operatorname{argmin}_b \sum_{i=1}^{N_{h,t}} w_t^h(s_{(i)}) \cdot \hat{e}_t^h(s_{(i)})^2 & s_{(i)} \in \{s_{(i)}\}_t^h, \quad h \in \{0, \dots, 9\} \\ \hat{\beta}_{1,t}^h > 0, \quad \hat{\beta}_{3,t}^h > 0, \quad \hat{\beta}_{4,t}^h > 0, \quad \hat{\beta}_{6,t}^h > 0 & s_{(i)} \in \{s_{(i)}\}_t^h, \quad h \in \{0, \dots, 9\} \\ \hat{S}_{\text{кривая}}^{h-1}(s) \geq \hat{S}_{\text{кривая}}^h(s) > 0 & s \in [-100, 100], \quad h \in \{1, \dots, 9\} \end{cases}$$

$$w_t^h(s_{(i)}) = \frac{ОД_t^h(s_{(i)})}{\sum_i ОД_t^h(s_{(i)})}$$

$$\hat{e}_t^h(s_{(i)}) = CPR_t^3(s_{(i)}, h) - [b_0 + b_1 \cdot \operatorname{arctg}(b_2 + b_3 \cdot s_{(i)}) + b_4 \cdot \operatorname{arctg}(b_4 + b_5 \cdot s_{(i)})] \cdot 100$$

$$\hat{S}_{\text{кривая}}^h(s) = [\hat{\beta}_{0,t}^h + \hat{\beta}_{1,t}^h \cdot \operatorname{arctg}(\hat{\beta}_{3,t}^h + \hat{\beta}_{4,t}^h \cdot s) + \hat{\beta}_{5,t}^h \cdot \operatorname{arctg}(\hat{\beta}_{6,t}^h + \hat{\beta}_{7,t}^h \cdot s)] \cdot 100$$

$\hat{\beta}_t^h$ – вектор оценок параметров $\beta_0^h, \beta_1^h, \beta_2^h, \beta_3^h, \beta_4^h, \beta_5^h, \beta_6^h$ на Дату отчетов сервисных агентов t

$\hat{e}_t^h(s_{(i)})$ – отклонение $CPR_t^3(s_{(i)}, h)$ от значения аппроксимирующей функции

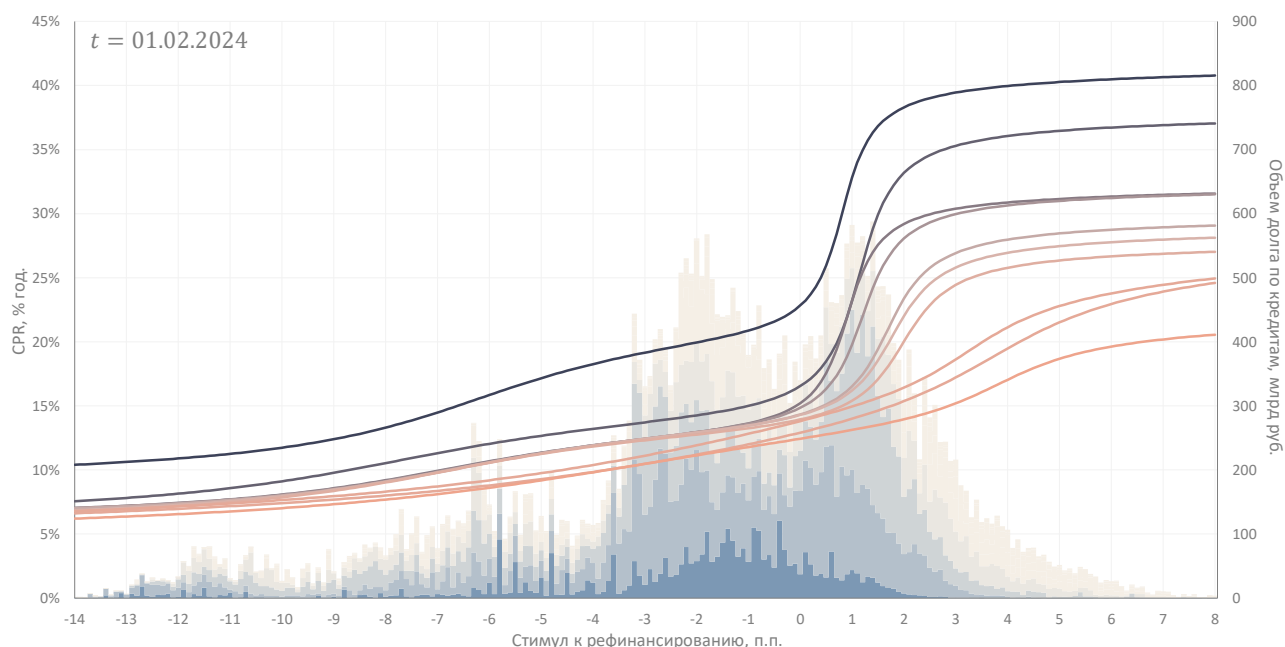
Задача решается с помощью методов численной оптимизации (например, с помощью [scipy.optimize.minimize](https://docs.scipy.org/doc/scipy/reference/optimize.minimize))

10.12 S-кривые для различных значений выдержки кредита на Дату отчетов сервисных агентов t

Решением оптимизационной задачи являются десять векторов оценок параметров $\hat{\beta}_t^h = (\hat{\beta}_0^h, \hat{\beta}_1^h, \hat{\beta}_2^h, \hat{\beta}_3^h, \hat{\beta}_4^h, \hat{\beta}_5^h, \hat{\beta}_6^h)_t$. Каждый вектор оценок $\hat{\beta}_t^h$ задает формулу оценки S-кривой для выдержки h :

$$\hat{S}_{кривая}^h(s) = [\hat{\beta}_0^h + \hat{\beta}_1^h \cdot \arctg(\hat{\beta}_2^h + \hat{\beta}_3^h \cdot s) + \hat{\beta}_4^h \cdot \arctg(\hat{\beta}_5^h + \hat{\beta}_6^h \cdot s)] \cdot 100 \quad h \in \{0, \dots, 9\}$$

Каждая S-кривая задает ожидаемый CPR по кредиту **в следующем месяце** на основе его стимула к рефинансированию и выдержки **в текущем месяце**. На $t = 01.02.2024$ S-кривые на фоне гистограммы значений $ОД_t^h(s_{(i)})$ выглядят следующим образом (в таблице под графиком значения $\hat{\beta}_t^h$ даны с точностью до 3 знаков после запятой, однако в расчете денежных потоков по кредитам используются значения с точностью до 16 знаков после запятой):



S-кривая	Выдержка	h	$\hat{\beta}_0^h$	$\hat{\beta}_1^h$	$\hat{\beta}_2^h$	$\hat{\beta}_3^h$	$\hat{\beta}_4^h$	$\hat{\beta}_5^h$	$\hat{\beta}_6^h$
—	МЕНЬШЕ 1 ГОДА	0	0.254	0.065	-1.878	2.312	0.041	2.033	0.325
—	ОТ 1 ДО 2 ЛЕТ	1	0.220	0.075	-2.265	1.971	0.029	2.005	0.255
—	ОТ 2 ДО 3 ЛЕТ	2	0.191	0.060	-1.977	2.176	0.025	1.973	0.285
—	ОТ 3 ДО 4 ЛЕТ	3	0.191	0.061	-2.268	1.885	0.025	1.963	0.287
—	ОТ 4 ДО 5 ЛЕТ	4	0.179	0.053	-2.616	1.554	0.025	1.951	0.291
—	ОТ 5 ДО 6 ЛЕТ	5	0.174	0.049	-2.557	1.436	0.027	1.822	0.269
—	ОТ 6 ДО 7 ЛЕТ	6	0.168	0.047	-2.762	1.395	0.026	1.992	0.287
—	ОТ 7 ДО 8 ЛЕТ	7	0.166	0.029	-2.397	0.732	0.050	0.123	0.148
—	ОТ 8 ДО 9 ЛЕТ	8	0.166	0.040	-1.819	0.484	0.039	0.153	0.141
—	БОЛЬШЕ 9 ЛЕТ	9	0.137	0.026	-2.605	0.677	0.034	0.619	0.176

Количество значений выдержки, для которых могут быть рассчитаны оценки S-кривых, ограничено полнотой данных историй платежей по кредитам, на основе которых проводится расчет $CPR_t^h(s_{(i)}, h)$. Так, по состоянию на 01.01.2024 исторических данных платежей по кредитам на балансе Ипотечного агента ДОМ.РФ достаточно для того, чтобы оценить S-кривую на каждый из первых **9** лет жизни ипотечного кредита, а также S-кривую на срок жизни **после 9** лет. Со временем выдержанных кредитов на балансе Ипотечного агента ДОМ.РФ будет становиться больше, и количество S-кривых увеличится: будут рассчитываться S-кривые на 10-й, 11-й, 12-й год жизни кредита и т.д. Соответствующие изменения будут вноситься в последующие версии методики

Расчет S-кривых для различных значений выдержки производится с 01.01.2024. Для Дат отчетов сервисных агентов от 01.01.2018 включительно до 01.12.2023 включительно оценки параметров $\hat{\beta}^h$ рассчитываются только для одной S-кривой без разбиения на значения выдержки (технически, для $h = 0, h \in \{0\}$, т.е. S-кривая со значением выдержки больше 0 лет)

11. Модель денежного потока по ипотечному покрытию

В данном разделе приводится обзор алгоритма, на основе которого рассчитывается денежный поток по ипотечному покрытию. Подробные детали алгоритма представлены в комментариях скрипта `pool_model.py` программной реализации методики

1. Для расчета денежного потока по кредиту в ипотечном покрытии необходимы следующие параметры (подробнее о каждом параметре см. описание метода [GetPoolsData](#))
 - Дата выдачи кредита
 - Текущая дата погашения кредита
 - Текущий остаток основного долга по кредиту
 - Текущая процентная ставка по кредиту
 - Тип платежа по кредиту
 - День начала процентного периода по кредиту
 - Гос. программа по кредиту [при наличии]
 - Вычет для расчета субсидии по кредиту [при наличии]

Параметры кредитов выгружаются методом [GetPoolsData](#) на Дату среза ипотечного покрытия для расчета

2. По состоянию на Опорную дату модели Ключевой ставки рассчитываются Модельная траектория Ключевой ставки и Модельная траектория среднемесячной рыночной ставки рефинансирования ипотеки
3. Согласно текущей дате погашения и дню начала процентного периода для каждого кредита j рассчитывается последовательность дат, в которые по кредиту ожидаются выплаты ежемесячных платежей
4. Для каждой (!) даты платежа i каждого (!) кредита j рассчитываются:
 - 4.1. Размер погашения остатка основного долга по графику платежей [в терминах доли от остатка основного долга на начало процентного периода, заканчивающегося датой платежа i]
 - 4.2. Количество полных лет, которое прошло с даты выдачи кредита j до начала процентного периода, заканчивающегося датой платежа i (выдержка кредита)
 - 4.3. Стимул к рефинансированию как разница между текущей процентной ставкой по кредиту j и среднемесячной рыночной ставкой рефинансирования ипотеки за месяц, предшествующий месяцу, на который приходится дата платежа i [в процентных пунктах]
 - 4.4. Ожидаемый темп частичных и полных досрочных погашений CPR как значение S-кривой соответствующей выдержки в точке стимула к рефинансированию (подробнее см. [Раздел 10](#)) [% годовых]
 - 4.5. Размер досрочного погашения остатка основного долга в части частичных/полных досрочных погашений на основании рассчитанного значения CPR [в терминах доли от остатка основного долга на начало процентного периода, заканчивающегося датой платежа i]
 - 4.6. Размер досрочного погашения остатка основного долга в части выкупа дефолтов на основании Модельного CDR [в терминах доли от остатка основного долга на начало процентного периода, заканчивающегося датой платежа i]
 - 4.7. На основании п. 4.1, 4.5, 4.6 – размер погашения основного долга [рубли]
 - 4.8. Размер процентных поступлений (с учетом недополучения процентов при полном досрочном погашении и выкупе дефолта) [рубли]

5. Объединение (суммирование) денежных потоков по кредитам в помесечный денежный поток по ипотечному покрытию. Структура денежного потока по ипотечному покрытию, а также отдельно в помесечный денежный поток по ипотечному покрытию в фиксированной части и отдельно в помесечный денежный поток по ипотечному покрытию в плавающей части:

[paymentMonth]	–	месяц, в который поступает денежный поток
[debt]	–	сумма остатков основного долга по кредитам на начало месяца [рубли]
[amortization]	–	погашения основного долга по кредитам, поступившие в указанный месяц [рубли]
[scheduled]	–	погашения основного долга по кредитам по графику платежей, поступившие в указанный месяц [рубли]
[prepayment]	–	досрочные погашения основного долга по кредитам, поступившие в указанный месяц [рубли]
[defaults]	–	выкупы дефолтных кредитов из ипотечного покрытия в указанном месяце [рубли]
[yield]	–	процентные поступления по кредитам, поступившие в указанный месяц [рубли]
[cpr]	–	модельный CPR по платежам кредитов, поступившим в указанный месяц [% годовых]
[wac]	–	средневзвешенная процентная ставка в ипотечном покрытии на начало указанного месяца [% годовых]
[subsidy]	–	сумма начисленных за указанный месяц субсидий [рубли]

12. Модель денежного потока по облигации

В данном разделе приводится обзор алгоритма, на основе которого рассчитывается денежный поток по выпуску облигаций ИЦБ ДОМ.РФ. Подробные детали алгоритма представлены в комментариях скрипта [convention.py](#) (метод `mbsCashflowModel`)

№	ПАРАМЕТР / ОПИСАНИЕ / РАСЧЕТ / МАШИННОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ	ИЗМЕРЕНИЕ
12.1	<p>Моделирование денежного потока по частям</p> <p>Благодаря тому, что модель денежного потока по ипотечному покрытию выстраивает денежный поток отдельно для фиксированной части ипотечного покрытия и отдельно для плавающей части ипотечного покрытия, денежный поток по выпуску облигаций в модельных целях можно разделить на две составные части:</p> <ul style="list-style-type: none"> – денежный поток по выпуску облигаций в фиксированной части ипотечного покрытия – денежный поток по выпуску облигаций в плавающей части ипотечного покрытия <p>Для удобства и читаемости кода разделение денежного потока по выпуску облигаций на две части производится всегда. Однако необходимо это только в случае оценки облигаций с переменным купоном и смешанным типом ипотечного покрытия. Важно подчеркнуть, что в реальности разделения ипотечного покрытия и выпуска облигаций на две части нет, поступления по ипотечному покрытию направляются в выплаты по облигации пропорционально</p>	
12.2	<p>Восстановление недостающих платежей по кредитам в ипотечном покрытии</p> <p>Если для формирования поступлений в расчетном периоде Даты первой модельной купонной выплаты недостаточно данных модели денежного потока по ипотечному покрытию, необходимо восстановить недостающие платежи за месяцы, предшествующие Дате среза ипотечного покрытия для расчета</p> <p>Например, если Дата первой модельной купонной выплаты приходится на 28 мая с расчетным периодом февраль-март-апрель, а модельный денежный поток по ипотечному покрытию начинается с апреля, то необходимо восстановить информацию о том, сколько денежных средств по ипотечному покрытию поступило за февраль и март (в части погашений основного долга, процентных поступлений и, в случае наличия, субсидий и начисления процентной ставки на остаток на счете Ипотечного агента)</p> <p>Чтобы восстановить суммы <u>погашений основного долга</u> и <u>процентов</u>, нужно запустить модель денежного потока по ипотечному покрытию на ипотечном покрытии на отчетную дату 1 февраля и смоделировать платежи только за февраль, а также на отчетную дату 1 марта и смоделировать платежи только за март</p> <p>Если в ипотечном покрытии есть <u>субсидии</u>, то также необходимо восстановить все недостающие суммы субсидий. В рассматриваемом примере модельный денежный поток по ипотечному покрытию, начинающийся с апреля, не включает субсидии, начисленные за март (поступят 15 мая), за февраль (поступят 15 апреля), за январь, декабрь и ноябрь (вместе поступят 15 марта). Субсидии за март и февраль уже рассчитаны на предыдущем этапе. Теперь нужно запустить модель денежного потока по ипотечному покрытию еще три раза – на ипотечных покрытиях на отчетные даты 1 ноября (субсидии за ноябрь), 1 декабря (субсидии за декабрь) и 1 января (субсидии за январь)</p> <p>Если предусмотрено <u>начисление процентной ставки</u> на остаток на счете Ипотечного агента, необходимо учесть все поступления на счет Ипотечного агента, начисления на которые в конечном итоге поступят в расчетный период Даты первой модельной купонной выплаты. В рассматриваемом примере необходимо обратить внимание на то, что в феврале, до даты списания средств перед купонной выплатой 28 февраля, Ипотечному агенту будет начисляться процентная ставка на баланс, сформированный из поступлений расчетного периода купонной выплаты 28 февраля (ноябрь-декабрь-январь). Для того, чтобы определить размер баланса Ипотечного агента на 1 февраля, нужно восстановить платежи за весь расчетный период выплаты 28 февраля, то есть за ноябрь, декабрь и январь</p>	
12.3	<p>Распределение платежей по кредитам в ипотечном покрытии по расчетным периодам</p> <p>В рамках модели до пяти источников формируют денежные поступления Ипотечного агента:</p> <ul style="list-style-type: none"> – погашения остатков основного долга по кредитам в ипотечном покрытии – процентные поступления по кредитам в ипотечном покрытии – субсидии по кредитам, выданным в рамках гос. программ субсидирования ипотеки (при наличии) – начисление процентной ставки на остаток на счете (при наличии) – разница между объемом выпуска облигаций и объемом ипотечного покрытия на начало первого расчетного периода (при наличии и только в первом расчетном периоде, описание см. далее) <p>На данном этапе производится распределение данных поступлений по расчетным периодам (с учетом восстановленных платежей) на основе таблицы Структуры выплат по облигациям и таблицы Соответствия купонных выплат и месяцев, за которые приходят платежи и субсидии</p> <p>В том случае, если Датой первой модельной купонной выплаты является Дата первой купонной выплаты, то проводится анализ разницы между объемом выпуска облигаций и объемом ипотечного покрытия на Дату передачи. В том случае, если облигаций разместили на сумму большую, чем сумма остатков основного долга в ипотечном покрытии, то полученные от размещения "излишние" средства пойдут на счет ипотечного агента и будут выплачены в части погашения облигаций в первую купонную выплату. В том случае, если облигаций разместили на сумму меньшую, чем сумма остатков основного долга в ипотечном покрытии, то находящиеся у ипотечного агента "излишние" средства будут возвращены банку-оригинатору и не будут направлены на погашение выпуска (процентные поступления при этом все равно будут направлены в первый купон)</p>	

12.4 Расчет модельной амортизации выпуска облигаций

Определяются значения следующих параметров:

- # – Количество облигаций в выпуске
- Номинал₀ – непогашенный номинал облигации до Даты первой модельной купонной выплаты
- Номинал_{фикс.,0} – непогашенный номинал облигации до Даты первой модельной купонной выплаты в фиксированной части ипотечного покрытия (рассчитывается как доля фиксированной части на начало расчетного периода Даты первой модельной купонной выплаты, умноженная на Номинал₀, округляется до ближайшей коп.)
- Номинал_{плав.,0} – непогашенный номинал облигации до Даты первой модельной купонной выплаты в плавающей части ипотечного покрытия (рассчитывается как Номинал₀ – Номинал_{фикс.,0})
- Остаток_{погаш.фикс.,0} – входящий остаток в части погашения выпуска в фиксированной части ипотечного покрытия в Дату первой модельной купонной выплаты (возникает из-за того, что значение, полученное при делении амортизации ипотечного покрытия на количество облигаций, округляют до копеек в меньшую сторону). По умолчанию равен 0
- Остаток_{погаш.плав.,0} – входящий остаток в части погашения выпуска в плавающей части ипотечного покрытия в Дату первой модельной купонной выплаты. По умолчанию равен 0

Запускается цикл (стартовой значение $t=0$, Дата первой модельной купонной выплаты):

1. Рассчитываются значения:

$$\text{Доступно}_{\text{фикс.},t}^{\text{погаш.}} = \text{Погашения}_{\text{фикс.},t}^{\text{кредиты}} + \text{Остаток}_{\text{фикс.},t}^{\text{погаш.}}$$

$$\text{Доступно}_{\text{плав.},t}^{\text{погаш.}} = \text{Погашения}_{\text{плав.},t}^{\text{кредиты}} + \text{Остаток}_{\text{плав.},t}^{\text{погаш.}}$$

- Доступно_{фикс.},t}^{погаш.} – Доступно для погашения выпуска облигаций в фиксированной части в куп. выплату t
- Доступно_{плав.},t}^{погаш.} – Доступно для погашения выпуска облигаций в плавающей части в куп. выплату t
- Погашение_{фикс.},t}^{кредиты} – Погашение основного долга по фиксированной части за расчетный период куп. выплаты t
- Погашение_{плав.},t}^{кредиты} – Погашение основного долга по плавающей части за расчетный период куп. выплаты t

2. Проверяются три условия:

- 4.1. $\text{Доступно}_{\text{фикс.},t}^{\text{погаш.}} + \text{Доступно}_{\text{плав.},t}^{\text{погаш.}} < \text{Номинал}_t \cdot \#$
- 4.2. $\text{Номинал}_t \cdot \# \geq \text{Порог условия clean-up в рублях (в терминах выпуска облигаций)}$
- 4.3. Дата купонной выплаты $t \neq$ Юрид. дата погашения выпуска облигаций для расчета

3. Если все три условия выполнены, моделируется частичное погашение выпуска облигаций, после чего цикл повторяется для следующей даты купонной выплаты t (п. 1):

$$\text{Погашение}_{\text{фикс.},t}^{\text{ИЦБ}} = \left\lfloor \frac{\text{Доступно}_{\text{фикс.},t}^{\text{погаш.}}}{\#}, 2 \right\rfloor, \quad \text{Погашение}_{\text{плав.},t}^{\text{ИЦБ}} = \left\lfloor \frac{\text{Доступно}_{\text{плав.},t}^{\text{погаш.}}}{\#}, 2 \right\rfloor$$

$$\text{Номинал}_{t+1} = \text{Номинал}_t - \text{Погашение}_{\text{фикс.},t}^{\text{ИЦБ}} - \text{Погашение}_{\text{плав.},t}^{\text{ИЦБ}}$$

$$\text{Номинал}_{\text{фикс.},t+1} = \text{Номинал}_{\text{фикс.},t} - \text{Погашение}_{\text{фикс.},t}^{\text{ИЦБ}}$$

$$\text{Номинал}_{\text{плав.},t+1} = \text{Номинал}_{\text{плав.},t} - \text{Погашение}_{\text{плав.},t}^{\text{ИЦБ}}$$

$$\text{Остаток}_{\text{фикс.},t+1}^{\text{погаш.}} = \text{Доступно}_{\text{фикс.},t}^{\text{погаш.}} - \text{Погашение}_{\text{фикс.},t}^{\text{ИЦБ}} \cdot \#$$

$$\text{Остаток}_{\text{плав.},t+1}^{\text{погаш.}} = \text{Доступно}_{\text{плав.},t}^{\text{погаш.}} - \text{Погашение}_{\text{плав.},t}^{\text{ИЦБ}} \cdot \#$$

- Погашение_{фикс.},t}^{ИЦБ} – Погашение облигации в фиксированной части в купонную выплату t
- Погашение_{плав.},t}^{ИЦБ} – Погашение облигации в плавающей части в купонную выплату t
- Номинал_t – непогашенный номинал облигации до даты купонной выплаты t
- Номинал_{фикс.},t} – непогашенный номинал облигации до даты куп. выплаты t в фиксированной части
- Номинал_{плав.},t} – непогашенный номинал облигации до даты куп. выплаты t в плавающей части
- Остаток_{фикс.},t}^{погаш.} – входящий остаток в части погашения выпуска в фиксированной части в дату куп. выплаты t
- Остаток_{плав.},t}^{погаш.} – входящий остаток в части погашения выпуска в плавающей части в дату куп. выплаты t

4. Если все хотя бы одно из условий в п. 3 не выполнено, моделируется полное погашение выпуска облигаций

12.5 Расчет модельных расходов Ипотечного агента

Расчет модельных расходов Ипотечного агента производится для каждой даты купонной выплаты, начиная с Даты первой модельной купонной выплаты и заканчивая Юридической датой погашения выпуска облигаций для расчета:

$$P_t = P_{\text{фикс.,}t} + P_{\text{плав.,}t}$$

$$P_{\text{фикс.,}t} = N_{\text{фикс.,}t} \cdot \#_{\text{обл.}} \cdot \left(\frac{P_1}{100} \cdot \frac{\#_t^{\text{кп}}}{365} \cdot \Pi[t = \text{Дата первой купонной выплаты}] + \frac{P_1}{100} \cdot \frac{\#_{t+1}^{\text{кп}}}{365} + \frac{P_2}{100} \cdot \frac{\#_t^{\text{кп}}}{365} \right) + \max \left(N_{\text{фикс.,}t} \cdot \#_{\text{обл.}} \cdot \frac{CD\%}{100} \cdot \frac{\#_t^{\text{рп}}}{365}; CD^M \cdot D_{\text{фикс.,}t} \cdot 12 \cdot \frac{\#_t^{\text{рп}}}{365} \right) + CD^B \cdot D_{\text{фикс.,}t} \cdot 12 \cdot \frac{\#_t^{\text{рп}}}{365} + 2 \cdot \left(N_{\text{фикс.,}t} \cdot \#_{\text{обл.}} \cdot \frac{УБ^T}{100} + УБ^Ф \cdot D_{\text{фикс.,}t} \right) \cdot 4 \cdot \frac{\#_t^{\text{рп}}}{365} + RA \cdot D_{\text{фикс.,}t} \cdot \frac{\#_t^{\text{рп}}}{365}$$

Формула для $P_{\text{плав.,}t}$ аналогична $P_{\text{фикс.,}t}$. Обозначения:

- P_t – Сумма расходов Ипотечного агента в дату купонной выплаты t
- $P_{\text{фикс.,}t}$ – Расходы Ипотечного агента в фиксированной части ипотечного покрытия в дату купонной выплаты t
- $P_{\text{плав.,}t}$ – Расходы Ипотечного агента в плавающей части ипотечного покрытия в дату купонной выплаты t
- $N_{\text{фикс.,}t}$ – непогашенный номинал облигации до даты купонной выплаты t в фикс. части ипотечного покрытия
- $N_{\text{плав.,}t}$ – непогашенный номинал облигации до даты купонной выплаты t в плав. части ипотечного покрытия
- $D_{\text{фикс.,}t}$ – Доля фикс. части ипотечного покрытия на начало расчетного периода даты купонной выплаты t , %
- $D_{\text{плав.,}t}$ – Доля плав. части ипотечного покрытия на начало расчетного периода даты купонной выплаты t , %
- $\#_{\text{обл.}}$ – Количество облигаций в выпуске, шт.
- $\#_t^{\text{рп}}$ – Количество дней в расчетном периоде даты купонной выплаты t
- $\#_t^{\text{кп}}$ – Количество дней в купонном периоде даты купонной выплаты t
- P_1 – Совокупный тариф основных расходов ипотечного агента (часть 1), % годовых
- P_2 – Совокупный тариф основных расходов ипотечного агента (часть 2), % годовых
- $CD\%$ – Оплата услуг специализированного депозитария, % годовых
- CD^M – Минимальная сумма оплаты услуг специализированного депозитария, руб./мес.
- CD^B – Возмещение расходов специализированного депозитария, руб./мес.
- $УБ^T$ – Оплата услуг управляющей и бухгалтерской организаций (тариф), если определено, иначе 0, %
- $УБ^Ф$ – Оплата услуг управляющей и бухгалтерской организаций (фикс.), если определено, иначе 0, руб./кв.
- RA – Оплата услуг расчетного агента, руб./год

12.6 Расчет модельных плавающих сумм

Расчет модельных плавающих сумм производится для каждой даты купонной выплаты, начиная с Даты первой модельной купонной выплаты и заканчивая Юридической датой погашения выпуска облигаций для расчета:

$$ПП_t = ПП_{\text{фикс.,}t} + ПП_{\text{плав.,}t}$$

$$ПП_{\text{фикс.,}t} = \%_{\text{фикс.,}t} + \text{Нач.}_{\text{фикс.,}t} - P_{\text{фикс.,}t} - \text{НВП}_{\text{фикс.,}t}$$

$$ПП_{\text{плав.,}t} = \%_{\text{плав.,}t} + \text{Суб.}_t + \text{Нач.}_{\text{плав.,}t} - P_{\text{плав.,}t} - \text{НВП}_{\text{плав.,}t}$$

- $ПП_t$ – Плавающая сумма в дату купонной выплаты t
- $ПП_{\text{фикс.,}t}$ – Плавающая сумма в фиксированной части ипотечного покрытия в дату купонной выплаты t
- $ПП_{\text{плав.,}t}$ – Плавающая сумма в плавающей части ипотечного покрытия в дату купонной выплаты t
- $\%_{\text{фикс.,}t}$ – Процентные поступления по ипотечному покрытию в фиксированной части ипотечного покрытия за расчетный период даты купонной выплаты t
- $\%_{\text{плав.,}t}$ – Процентные поступления по ипотечному покрытию в плавающей части ипотечного покрытия за расчетный период даты купонной выплаты t (субсидии учитываются отдельно)
- Суб._t – Субсидии, полученные за расчетный период даты купонной выплаты t (подробности расчета см. в скрипте [pool_model.py](#), объект [subsidy](#))
- $\text{Нач.}_{\text{фикс.,}t}$ – Сумма начислений процентной ставки на остаток на счете Ипотечного агента в фиксированной части ипотечного покрытия за расчетный период даты купонной выплаты t (подробности расчета см. в скрипте [convention.py](#), объект [reinvModel](#))
- $\text{Нач.}_{\text{плав.,}t}$ – Сумма начислений процентной ставки на остаток на счете Ипотечного агента в плавающей части ипотечного покрытия за расчетный период даты купонной выплаты t
- $\text{НВП}_{\text{фикс.,}t}$ – Начисленные до даты передачи, но не выплаченные проценты по фиксированной части ипотечного

	покрытия (актуально только для первого расчетного периода, подробности расчета см. в скрипте <code>pool_model.py</code> , объект <code>accruedYield</code>)
НВП _{плав.,t} –	Начисленные до даты передачи, но не выплаченные проценты по плавающей части ипотечного покрытия

12.7 Расчет модельных купонных выплат

Расчет модельных купонных выплат по облигации производится для каждой даты купонной выплаты, начиная с Даты первой модельной купонной выплаты и заканчивая Юридической датой погашения выпуска облигаций для расчета, и зависит от Типа расчета купонной выплаты:

1. Если Тип расчета купонной выплаты = **1** (Фиксированная ставка купона):

$$\text{Купон}_t = \text{Номинал}_t \cdot \frac{\text{Ставка}_{\text{фикс.}}}{100} \cdot \frac{\#_t^{\text{кп}}}{365}$$

Значение округляется до ближайшей сотой (до копейки)

Купон_t – Купонная выплата по облигации в дату купонной выплаты *t*

Ставка_{фикс.} – Фиксированная ставка купона

2. Если Тип расчета купонной выплаты = **2** (Переменная ставка купона):

Определяются значения следующих параметров:

Остаток_{фикс.,0}^{купон} – Входящий остаток в части выплаты купона в фиксированной части ипотечного покрытия в Дату первой модельной купонной выплаты (возникает из-за того, что значение, полученное при делении плавающей суммы на количество облигаций, округляют до копеек в меньшую сторону). По умолчанию равен 0

Остаток_{плав.,0}^{купон} – Входящий остаток в части погашения выпуска в плавающей части ипотечного покрытия в Дату первой модельной купонной выплаты. По умолчанию равен 0

Расчет проводится по циклу для дат купонных выплат от Даты первой модельной купонной выплаты до Юридической даты погашения выпуска облигаций для расчета:

$$\text{Доступно}_{\text{фикс.,}t}^{\text{купон}} = \text{ПП}_{\text{фикс.,}t} + \text{Остаток}_{\text{фикс.,}t}^{\text{купон}}$$

$$\text{Доступно}_{\text{плав.,}t}^{\text{купон}} = \text{ПП}_{\text{плав.,}t} + \text{Остаток}_{\text{плав.,}t}^{\text{купон}}$$

$$\text{Купон}_{\text{фикс.,}t} = \left\lfloor \frac{\text{Доступно}_{\text{фикс.,}t}^{\text{купон}}}{\#} , 2 \right\rfloor \text{ (округление вниз до копейки)}$$

$$\text{Купон}_{\text{плав.,}t} = \left\lfloor \frac{\text{Доступно}_{\text{плав.,}t}^{\text{купон}}}{\#} , 2 \right\rfloor \text{ (округление вниз до копейки)}$$

$$\text{Купон}_t = \text{Купон}_{\text{фикс.,}t} + \text{Купон}_{\text{плав.,}t}$$

$$\text{Остаток}_{\text{фикс.,}t+1}^{\text{купон}} = \text{Доступно}_{\text{фикс.,}t}^{\text{купон}} - \text{Купон}_{\text{фикс.,}t} \cdot \#$$

$$\text{Остаток}_{\text{плав.,}t+1}^{\text{купон}} = \text{Доступно}_{\text{плав.,}t}^{\text{купон}} - \text{Купон}_{\text{плав.,}t} \cdot \#$$

Доступно_{фикс.,t}^{купон} – Доступно для купонной выплаты по выпуску облигаций в фиксированной части ипотечного покрытия в дату купонной выплаты *t*

Доступно_{плав.,t}^{купон} – Доступно для купонной выплаты по выпуску облигаций в плавающей части ипотечного покрытия в дату купонной выплаты *t*

Купон_{фикс.,t} – Купонная выплата по облигации в фикс. части ипотечного покрытия в дату купонной выплаты *t*

Купон_{плав.,t} – Купонная выплата по облигации в плав. части ипотечного покрытия в дату купонной выплаты *t*

3. Если Тип расчета купонной выплаты = **3** (Плавающая ставка купона):

$$\text{Купон}_t = \text{Номинал}_t \cdot \frac{\text{КС}_t + \text{Надбавка}^{\text{ИЦБ}}}{100} \cdot \frac{\#_t^{\text{кп}}}{365}$$

Значение округляется до ближайшей сотой (до копейки)

КС_t – Ключевая ставка на начало месяца, на которое приходится начало купонного периода даты купонной выплаты *t*

Надбавка^{ИЦБ} – Фиксированная надбавка к Ключевой ставке

13. Расчет ценовых метрик по облигации

В данном разделе приводится обзор алгоритма, на основе которого рассчитываются ценовые метрики облигаций ИЦБ ДОМ.РФ. Подробные детали алгоритма представлены в комментариях скрипта [convention.py](#) (метод [mbsPricing](#))

№	ПАРАМЕТР / ОПИСАНИЕ / РАСЧЕТ / МАШИННОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ	ИЗМЕРЕНИЕ
13.1	<p>Тип денежного потока по ИЦБ ДОМ.РФ на дату купонной выплаты t [cashflowType]</p> <p>Перед оценкой формируется денежный поток по облигации, начинающийся в Дату размещения и заканчивающийся в модельную дату погашения выпуска облигаций. Денежный поток состоит из погашений номинальной стоимости облигации и купонных выплат. Каждой дате купонной выплаты присваивается Тип денежного потока:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Код 0 означает модельный денежный поток, который по построению поступит строго после Даты оценки – Код 1 означает известный фактический поток, который поступает строго после даты оценки – Код 2 означает известный фактический поток, который поступил в Дату оценки или раньше 	1/2/3
13.2	<p>Количество лет между Датой оценки и будущей датой купонной t выплатой [yearsToCouponDate]</p> <p>Обозначается как y_t и определяется для каждой даты купонной выплаты t с кодом "0" или "1" как количество дней между Датой оценки (не включительно) и даты купонной выплаты t (включительно), поделенное на 365. Например, между Датой оценки 01.06.2023 и датой выплатой купона 28.06.2023 27 дней, $y_t = 0,0739726$ года</p>	годы
13.3	<p>Спот-доходность КБД с годовой капитализацией процентов [Y]</p> <p>Функция $Y(\cdot)$, определенная для любого строго положительного срока поступления денежного потока, выраженного в годах, и возвращающая спот-доходность КБД с годовой капитализацией процентов в указанной точке по указанным Параметрам КБД согласно п. 4.2. действующей редакции Методики определения Кривой бескупонной доходности государственных облигаций</p>	б.п.
13.4	<p>Фактор дисконтирования по КБД с Z-спредом [dfZCYCPlusZ]</p> <p>Обозначается как $DF_Z(y_t, Z)$ и определяется для каждой даты купонной выплаты t с кодом 0 или 1 по формуле:</p> $DF_Z(y_t, Z) = \left(1 + \frac{Y(y_t)}{10000} + \frac{Z}{10000} \right)^{-y_t}$	число
13.5	<p>Фактор дисконтирования по YTM [dfYTM]</p> <p>Обозначается как $DF_{YTM}(y_t, YTM)$ и определяется для каждой даты купонной выплаты t с кодом 0 или 1 по формуле:</p> $DF_{YTM}(y_t, YTM) = \left(1 + \frac{YTM}{100} \right)^{-y_t}$	число
13.6	<p>Модельная фиксированная надбавка к Ключевой ставке [modelKeyRatePremium]</p> <p>Если Тип расчета купонной выплаты = 2 (Переменная ставка купона) и Тип ипотечного покрытия = 2 (Субсидируемое), необходимо рассчитать значение максимально возможной фиксированной надбавки к Ключевой ставке $Надбавка_{суб.}^{модель}$, т.е. такое, при котором:</p> $\sum_t \text{Номинал}_t \cdot \frac{КС_t + Надбавка_{суб.}^{модель}}{100} \cdot \frac{\#_t^{кп}}{365} \cdot DF_Z(y_t, 120) = \sum_t \text{Купон}_t \cdot DF_Z(y_t, 120)$ <p>Индекс t в данной формуле принимает значения дат купонных выплат t с кодом 0 или 1. Значение $Надбавка_{суб.}^{модель}$ определяется с помощью численных методов</p> <p>Если Тип расчета купонной выплаты = 2 (Переменная ставка купона) и Тип ипотечного покрытия = 3 (Смешанное ипотечное покрытие), необходимо рассчитать значение максимально возможной фиксированной надбавки к Ключевой ставке $Надбавка_{смеш.}^{модель}$, т.е. такое, при котором:</p> $\sum_t \text{Номинал}_{плав.,t} \cdot \frac{КС_t + Надбавка_{смеш.}^{модель}}{100} \cdot \frac{\#_t^{кп}}{365} \cdot DF_Z(y_t, 120) = \sum_t \text{Купон}_{плав.,t} \cdot DF_Z(y_t, 120)$ <p>Индекс t в данной формуле принимает значения дат купонных выплат t ТОЛЬКО с кодом 0. Значение $Надбавка_{смеш.}^{модель}$ определяется с помощью численных методов</p>	% годовых

13.7	<p>Купонные выплаты в процентах годовых [couponPaymentPercent] % годовых</p> <p>Определяются для дат купонных выплат t от Даты размещения до модельной даты погашения выпуска облигаций:</p> $\text{Купон}_t\% = \frac{\text{Купон}_t}{\text{Номинал}_t} \cdot \frac{365}{\#_t^{\text{кп}}} \cdot 100$ <p>Значение округляется до ближайшей сотой процента</p>
13.8	<p>Накопленный купонный доход (НКД) [accruedCouponInterest] %</p> <p>Обозначается как НКД и определяется по формуле:</p> $\text{НКД} = \text{Купон}_n\% \cdot \frac{\#_{\text{прош.}}^{\text{кп}}}{365}$ <p>Значение округляется до ближайшей сотой процента (в остальных расчетах используется без округления)</p> <p>n – Следующая после Даты оценки дата купонной выплаты</p> <p>$\#_{\text{прош.}}^{\text{кп}}$ – Количество прошедших дней в текущем купонном периоде</p>
13.9	<p>Грязная цена [dirtyPrice] %</p> <p>Индекс t в формулах, если не указано иное, принимает значения дат купонных выплат t с кодом 0 или 1:</p> <p>Если Тип расчета ценовых параметров = 1 (Задать Z-спред):</p> $\text{Грязная цена} = \frac{\sum_t (\text{Погашение}_t^{\text{ИЦБ}} + \text{Купон}_t) \cdot \text{DF}_Z(y_t, Z)}{\text{Номинал}_{\text{оценка}}} \cdot 100$ <p>Номинал_{оценка} – непогашенный номинал облигации на дату оценки</p> <p>Если Тип расчета ценовых параметров = 2 (Задать G-спред):</p> $\text{Грязная цена} = \frac{\sum_t (\text{Погашение}_t^{\text{ИЦБ}} + \text{Купон}_t) \cdot \text{DF}_{\text{YTM}}(y_t, \text{YTM})}{\text{Номинал}_{\text{оценка}}} \cdot 100$ <p>YTM – Доходность к погашению (см. расчет в п. 13.15)</p> <p>Если Тип расчета ценовых параметров = 3 (Задать грязную цену): Определяется равной заданной грязной цене</p> <p>Если Тип расчета ценовых параметров = 4 (Задать чистую цену): Определяется равной сумме заданной чистой цены и НКД</p> <p>Если Тип расчета ценовых параметров = 5 (Задать требуемую надбавку):</p> $\text{Грязная цена} = 100 + \frac{\sum_t (\text{Надбавка}_t^{\text{ИЦБ}} - \text{Надбавка}_t^{\text{треб.}}) \cdot \text{DF}_Z(y_t, \text{Надбавка}^{\text{треб.}})}{\text{Номинал}_{\text{оценка}}} \cdot 100 + \text{НКД}$ $\text{Надбавка}_t^{\text{треб.}} = \text{Номинал}_t \cdot \frac{\text{Надбавка}^{\text{треб.}}}{10000} \cdot \frac{\#_t^{\text{кп}}}{365}$ <p>Если Тип расчета купонной выплаты = 3 (Плавающая ставка купона):</p> $\text{Надбавка}_t^{\text{ИЦБ}} = \text{Номинал}_t \cdot \frac{\text{Надбавка}^{\text{ИЦБ}}}{100} \cdot \frac{\#_t^{\text{кп}}}{365}$ <p>Если Тип расчета купонной выплаты = 2 (Переменная ставка купона) и Тип ипотечного покрытия = 2 (Субсидируемое):</p> $\text{Надбавка}_t^{\text{ИЦБ}} = \text{Номинал}_t \cdot \frac{\text{Надбавка}_{\text{суб.}}^{\text{модель}}}{100} \cdot \frac{\#_t^{\text{кп}}}{365}$ <p>Надбавка^{треб.} – Заданная требуемая фиксированная надбавка к Ключевой ставке, б.п.</p> <p>Надбавка^{ИЦБ} – Фиксированная надбавка к Ключевой ставке, % год.</p> <p>Надбавка^{модель суб.} – Модельная фиксированная надбавка к Ключевой ставке при субсидируемом ипотечном покрытии, % год.</p> <p>Надбавка^{треб.}_{t} – Выплата по заданной требуемой фиксированной надбавке к Ключевой ставке в дату купонной выплаты t, руб.</p> <p>Надбавка^{ИЦБ}_{t} – Выплата по фиксированной надбавке к Ключевой ставке в дату купонной выплаты t, руб.</p>

Если Тип расчета ценовых параметров = **6** или **8** (Задать ставку купона или Задать фактическую надбавку):

$$\text{Грязная цена} = 100$$

Если Тип расчета ценовых параметров = **7** (Задать Z-спред и требуемую надбавку):

$$PV_{\text{фикс.}} = \sum_t \left(\text{Погашение}_{\text{фикс.,}t}^{\text{ИЦБ}} + \text{Купон}_{\text{фикс.,}t} \right) \cdot DF_Z(y_t, Z)$$

Индекс t в формуле принимает значения дат купонных выплат t с кодом 0 или 1

- $PV_{\text{фикс.}}$ – Приведенная стоимость денежного потока по облигации в части известных платежей (для t с кодом 0) и в фиксированной части ипотечного покрытия (для t с кодом 1), руб.
- $\text{Погашение}_{\text{фикс.,}t}^{\text{ИЦБ}}$ – Погашение облигации в дату купонной выплаты t , руб. Если код t равен 0, то используется фактическое погашение по **всей** облигации согласно отчету инвесторам. Если код t равен 1, то используется модельное погашение по облигации в фикс. части ипотечного покрытия
- $\text{Купон}_{\text{фикс.,}t}$ – Купонная выплата по облигации в дату купонной выплаты t , руб. Если код t равен 0, то используется фактическая купонная выплата по **всей** облигации согласно отчету инвесторам. Если код t равен 1, то используется модельная купонная выплата по облигации в фиксированной части ипотечного покрытия

$$PV_{\text{плав.}} = \text{Номинал}_{\text{плав.,}0} + \sum_t \left(\text{Надбавка}_{\text{плав.,}t}^{\text{ИЦБ}} - \text{Надбавка}_{\text{плав.,}t}^{\text{треб.}} \right) \cdot DF_Z(y_t, \text{Надбавка}^{\text{треб.}}) + \text{НКД}_{\text{плав.}}$$

$$\text{Надбавка}_{\text{плав.,}t}^{\text{треб.}} = \text{Номинал}_{\text{плав.,}t} \cdot \frac{\text{Надбавка}^{\text{треб.}}}{10000} \cdot \frac{\#_t^{\text{кп}}}{365}$$

$$\text{Надбавка}_{\text{плав.,}t}^{\text{ИЦБ}} = \text{Номинал}_{\text{плав.,}t} \cdot \frac{\text{Надбавка}^{\text{модель}}_{\text{смеш.}}}{100} \cdot \frac{\#_t^{\text{кп}}}{365}$$

Если Следующая после Даты оценки дата купонной выплаты равна Дате первой модельной купонной выплаты:

$$\text{НКД}_{\text{плав.}} = \text{Купон}_{\text{плав.,}0} \cdot \frac{\#_{\text{прош.}}^{\text{кп}}}{365}, \quad \text{иначе } 0$$

Индекс t в формуле принимает значения дат купонных выплат t **только** с кодом **1**

- $PV_{\text{плав.}}$ – Приведенная стоимость модельного денежного потока по облигации в плавающей части ипотечного покрытия, руб.
- $\text{Надбавка}_{\text{смеш.}}^{\text{модель}}$ – Модельная фиксированная надбавка к Ключевой ставке при смешанном ипотечном покрытии, % год.
- $\text{Надбавка}_{\text{плав.,}t}^{\text{треб.}}$ – Выплата по заданной требуемой фиксированной надбавке к Ключевой ставке в дату купонной выплаты t в плавающей части ипотечного покрытия, руб.
- $\text{Надбавка}_{\text{плав.,}t}^{\text{ИЦБ}}$ – Выплата по модельной фиксированной надбавке к Ключевой ставке в дату купонной выплаты t в плавающей части ипотечного покрытия, руб.
- $\text{Номинал}_{\text{плав.,}0}$ – непогашенный номинал облигации до Даты первой модельной купонной выплаты в плавающей части ипотечного покрытия, руб.
- $\text{Номинал}_{\text{плав.,}t}$ – непогашенный номинал облигации до даты куп. выплаты t в плав. части ипот. покрытия, руб.
- $\text{Надбавка}^{\text{треб.}}$ – заданная требуемая фиксированная надбавка к Ключевой ставке, б.п.
- $\text{НКД}_{\text{плав.}}$ – накопленный купонный доход по облигации в плавающей части ипотечного покрытия, руб.
- $\text{Купон}_{\text{плав.,}0}$ – купонная выплата по облигации в плавающей части ипотечного покрытия в Дату первой модельной купонной выплаты, руб.

$$\text{Грязная цена} = \frac{PV_{\text{фикс.}} + PV_{\text{плав.}}}{\text{Номинал}_{\text{оценка}}} \cdot 100$$

13.10 Чистая цена [cleanPrice]

%

Если Тип расчета ценовых параметров = **4** (Задать чистую цену):

Определяется равной заданной чистой цене

Иначе:

Определяется равной разнице между Грязной ценой и НКД

13.11	<p>Накопленный купонный доход (НКД) в рублях [accruedCouponInterestRub] рубли</p> <p>Обозначается как НКД_р и определяется по формуле:</p> $\text{НКД}_р = \frac{\text{НКД}}{100} \cdot \text{Номинал}_{\text{оценка}}$ <p>Значение округляется до ближайшей сотой (до копейки)</p>
13.12	<p>Грязная цена в рублях [dirtyPriceRub] рубли</p> <p>Обозначается как Грязная цена_р и определяется по формуле:</p> $\text{Грязная цена}_р = \frac{\text{Грязная цена}}{100} \cdot \text{Номинал}_{\text{оценка}}$ <p>Значение округляется до ближайшей сотой (до копейки)</p>
13.13	<p>Чистая цена в рублях [cleanPriceRub] рубли</p> <p>Обозначается как Чистая цена_р и определяется по формуле:</p> $\text{Чистая цена}_р = \text{Грязная цена}_р - \text{НКД}_р$
13.14	<p>Доходность к погашению (YTM) [ytm] % годовых</p> <p>Расчет производится в случае, если выполнено одно из двух условий:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Тип расчета купонной выплаты = 1 (Фиксированная ставка купона) 2. Тип расчета купонной выплаты = 2 (Переменная ставка купона) и Тип ипотечного покрытия = 1 (Стандартное ипотечное покрытие) <p>Если Тип расчета ценовых параметров = 1, 3, 4 или 6 (Задать Z-спред, Задать грязную/чистую цену или Задать ставку купона):</p> <p>Определяется как решение следующей задачи минимизации:</p> $\min_{\text{YTM}} \left(\frac{\sum_t (\text{Погашение}_t^{\text{ИЦБ}} + \text{Купон}_t) \cdot \text{DF}_{\text{YTM}}(y_t, \text{YTM})}{\text{Номинал}_{\text{оценка}}} \cdot 100 - \text{Грязная цена} \right)^2$ <p>Иначе [если Тип расчета ценовых параметров = 2 (Задать G-спред)]:</p> <p>Определяется как решение следующей задачи минимизации:</p> $\min_{\text{YTM}} (G - \text{YTM} \cdot 100 + Y(\text{Дюрация}_{\text{Мак}}))^2$ $\text{Дюрация}_{\text{Мак}} = \frac{1}{365} \cdot \frac{\sum_t y_t \cdot (\text{Погашение}_t^{\text{ИЦБ}} + \text{Купон}_t) \cdot \text{DF}_{\text{YTM}}(y_t, \text{YTM})}{\sum_t (\text{Погашение}_t^{\text{ИЦБ}} + \text{Купон}_t) \cdot \text{DF}_{\text{YTM}}(y_t, \text{YTM})}$ <p>Индекс t в формуле принимает значения дат купонных выплат t с кодом 0 или 1</p>
13.15	<p>Z-спред [zSpread] б.п.</p> <p>Расчет производится в случае, если выполнено одно из двух условий:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Тип расчета купонной выплаты = 1 (Фиксированная ставка купона) 2. Тип расчета купонной выплаты = 2 (Переменная ставка купона) и Тип ипотечного покрытия = 1 (Стандартное ипотечное покрытие) <p>Если Тип расчета ценовых параметров = 1 (Задать Z-спред):</p> <p>Определяется равным заданному Z-спреду</p> <p>Иначе [если Тип расчета ценовых параметров = 2, 3, 4 или 5 (Задать G-спред, Задать чистую/грязную цену или Задать ставку купона)]:</p> <p>Определяется как решение следующего уравнения:</p> $\min_Z \left(\frac{\sum_t (\text{Погашение}_t^{\text{ИЦБ}} + \text{Купон}_t) \cdot \text{DF}_Z(y_t, Z)}{\text{Номинал}_{\text{оценка}}} \cdot 100 - \text{Грязная цена} \right)^2$ <p>Индекс t в формуле принимает значения дат купонных выплат t с кодом 0 или 1</p>

13.16	<p>G-спред [gSpread] б.п.</p> <p>Расчет производится в случае, если выполнено одно из двух условий:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Тип расчета купонной выплаты = 1 (<u>Фиксированная</u> ставка купона) 2. Тип расчета купонной выплаты = 2 (<u>Переменная</u> ставка купона) и Тип ипотечного покрытия = 1 (<u>Стандартное</u> ипотечное покрытие) <p>Если Тип расчета ценовых параметров = 1, 3, 4 или 5 (Задать Z-спред, Задать чистую/грязную цену или Задать ставку купона):</p> $G = YTM \cdot 100 - Y(\text{Дюрация}_{\text{Мак}})$ <p>Если Тип расчета ценовых параметров = 2 (Задать G-спред): Определяется равным заданному G-спреду</p>
13.17	<p>Требуемая фиксированная надбавка к Ключевой ставке [requiredKeyRatePremium] б.п.</p> <p>Расчет производится в случае, если выполнено одно из двух условий:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Тип расчета купонной выплаты = 1 (<u>Плавающая</u> ставка купона) 2. Тип расчета купонной выплаты = 2 (<u>Переменная</u> ставка купона) и Тип ипотечного покрытия = 2 (<u>Субсидируемое</u> ипотечное покрытие) <p>Если Тип расчета ценовых параметров = 3 или 4 (Задать чистую/грязную цену): Определяется как решение следующего уравнения:</p> $\min_{\text{Надбавка}^{\text{треб.}}} \left(100 + \frac{\sum_t (\text{Надбавка}_t^{\text{ИЦБ}} - \text{Надбавка}_t^{\text{треб.}}) \cdot DF_Z(y_t, \text{Надбавка}^{\text{треб.}})}{\text{Номинал}_{\text{оценка}}} \cdot 100 + \text{НКД} - \text{Грязная цена} \right)^2$ <p>Иначе [если Тип расчета ценовых параметров = 4 (Задать требуемую надбавку)]: Определяется равной Заданной требуемой фиксированной надбавке к Ключевой ставке Индекс t в формуле принимает значения дат купонных выплат t с кодом 0 или 1</p>
13.18	<p>Дюрация Маколея [durationMacaulay] годы</p> <p>Расчет производится в случае, если выполнено одно из двух условий:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Тип расчета купонной выплаты = 1 (<u>Фиксированная</u> ставка купона) 2. Тип расчета купонной выплаты = 2 (<u>Переменная</u> ставка купона) и Тип ипотечного покрытия = 1 (<u>Стандартное</u> ипотечное покрытие) $\text{Дюрация}_{\text{Мак.}} = \max \left(0.001; \frac{1}{365} \cdot \frac{\sum_t y_t \cdot (\text{Погашение}_t^{\text{ИЦБ}} + \text{Купон}_t) \cdot DF_{YTM}(y_t, YTM)}{\sum_t (\text{Погашение}_t^{\text{ИЦБ}} + \text{Купон}_t) \cdot DF_{YTM}(y_t, YTM)} \right)$ <p>Индекс t в формуле принимает значения дат купонных выплат t с кодом 0 или 1</p>
13.19	<p>Модифицированная дюрация [durationModified] п.п.</p> <p>Расчет производится в случае, если выполнено одно из двух условий:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Тип расчета купонной выплаты = 1 (<u>Фиксированная</u> ставка купона) 2. Тип расчета купонной выплаты = 2 (<u>Переменная</u> ставка купона) и Тип ипотечного покрытия = 1 (<u>Стандартное</u> ипотечное покрытие) $\text{Дюрация}_{\text{Мод.}} = \frac{\text{Дюрация}_{\text{Мак.}}}{1 + \frac{YTM}{100}}$ <p>Индекс t в формуле принимает значения дат купонных выплат t с кодом 0 или 1</p>
13.20	<p>Стоимость свопа с Ипотечным агентом в рублях [swapPriceRub] рубли</p> <p>Расчет производится в случае, если Тип расчета купонной выплаты = 1 или 3 (<u>Фиксированная</u> или <u>Плавающая</u> ставка купона):</p> $\text{Своп}_{\text{руб.}} = \sum_t (\text{ПП}_t - \text{Купон}_t) \cdot DF_Z(y_t, Z)$ <p>Индекс t в формуле принимает значения дат купонных выплат t с кодом 0 или 1</p>

13.21 Стоимость свопа с Ипотечным агентом в % от непогашенного объема выпуска облигаций [swapPrice] %

Расчет производится в случае, если Тип расчета купонной выплаты = **1** или **3** (Фиксированная или Плавающая ставка купона):

$$\text{Своп}_{\%} = \frac{\text{Своп}_{\text{руб.}}}{\text{Номинал}_{\text{оценка}} \cdot \#}$$

Индекс t в формуле принимает значения дат купонных выплат t с кодом 0 или 1

Метод Calculate

Полный путь	https://калькулятор.дом.рф:8193/Convention2/v2/Calculate
Назначение	Проведение расчета ценовых параметров ИЦБ ДОМ.РФ по Конвенции для ипотечных ценных бумаг
Тип вызова	POST
Аргументы [JSON]	<pre>{ <u>ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ ПОЛЕ:</u> "bondID": "RU000A1074A5" или ISIN или рег. номер выпуска ИЦБ ДОМ.РФ, текст, "4B02-37-00307-R-001P", <u>Список всех выпусков ИЦБ ДОМ.РФ</u> <u>ОПОРНАЯ ЦЕНОВАЯ МЕТРИКА (СМ. РАЗДЕЛ 7):</u> "zSpread": 100, 7.1 Z-спред [от -300 до 500 б.п.] "gSpread": 120, 7.2 G-спред [от -300 до 500 б.п.] "dirtyPrice": 101.50, 7.3 Грязная цена [от 10 до 150% от номинала] "cleanPrice": 100.50, 7.4 Чистая цена [от 10 до 150% от номинала] "requiredKeyRatePremium": 90, 7.5 Требуемая фиксированная надбавка к Ключевой ставке [от -300 до 500 б.п.] "fixedCouponRate": 9.5, 7.6 Фиксированная ставка купона [от 0 до 20% год.] "fixedKeyRatePremium": 0.9, 7.7 Фиксированная надбавка к КС [от 0 до 300 б.п.] <u>ОПЦИОНАЛЬНЫЕ ПОЛЯ (СМ. РАЗДЕЛ 4):</u> "pricingDate": "2024-08-06", 4.1 Дата оценки ["YYYY-MM-DD"] "zycycDateTime": "2024-08-06T15:00:00" 4.2 Дата и время КБД ["YYYY-MM-DDThh:mm:ss"] "usePricingDateDataOnly": false, 4.3 Индикатор использования только доступной на Дату оценки информации [True/False] "keyRateForecast": [4.4 Ожидаемые значения Ключевой ставки: {"date": "2024-09-13", "rate": 20.00}, date – дата, с которой действует соответствующее ей {"date": "2024-10-25", "rate": 19.00}, значение Ключевой ставки ["YYYY-MM-DD"] {"date": "2024-02-20", "rate": 17.50}], rate – значение Ключевой ставки [% годовых] "cpr": 10.0, 4.5 Заданный CPR [от 0 до 80% год.] "cdr": 0.5, 4.6 Заданный CDR [от 0 до 20% год.] "rounding": false, 4.7 Индикатор округлений [True/False] }</pre>
Комментарии	<ul style="list-style-type: none"> – Во избежание неточностей при конвертации дат в разных часовых поясах каждая дата указана в формате ISO "YYYY-MM-DDT00:00:00". "2024-08-10T00:00:00" означает «8 августа 2024 года с 00:00:00 по 23:59:59 по московскому времени». в одном случае время имеет смысловое содержание – Дата и время КБД (pricingResult["ZCYCDateTime"]) – Таблицы представлены в формате {"Колонка №1": [x₁, x₂, x₃, ..., x_N], "Колонка №2": [y₁, y₂, y₃, ..., y_N], "Колонка №3": [v₁, v₂, v₃, ..., v_N]}. Колонки имеют одинаковое количество значений и отсортированы в нужном порядке – В случае некорректно заданных параметров или ошибки в данных API вернет сообщение об ошибке с ее подробным описанием. Вы также можете написать в техническую поддержку по адресу calculator.support@domrf.ru
Примеры запросов	<ul style="list-style-type: none"> – Цель: рассчитать ценовые метрики и денежный поток выпуска RU000A1074A5 с Z-спредом 100 б.п. на текущий момент. Нужно: сделать запрос на метод Calculate с параметрами {"isin": "RU000A1074A5", "zSpread": 100} – Цель: рассчитать <u>ожидаемые</u> доходность (YTM), Z-спред и G-спред приобретения облигаций выпуска RU000A0ZZV86 28.07.2020 в 16:20 (GMT+3) по чистой цене 108.60% от номинала (в том виде, в котором это моделировалось по умолчанию на момент приобретения облигаций) Нужно: сделать запрос на метод Calculate с параметрами {"isin": "RU000A0ZZV86", "cleanPrice": 108.60, "pricingDate": "2020-07-28", "zycycDateTime": "2020-07-28T16:20:00", "usePricingDateDataOnly": true} – Цель: рассчитать <u>реализуемые</u> доходность (YTM), Z-спред и G-спред приобретения облигаций RU000A0ZZV86 28.07.2020 в 16:20 (GMT+3) по чистой цене 108.60% от номинала (с учетом реализовавшегося к сегодняшнему дню денежного потока) Нужно: сделать запрос на метод Calculate с параметрами {"isin": "RU000A0ZZV86", "cleanPrice": 108.60, "pricingDate": "2020-07-28", "zycycDateTime": "2020-07-28T16:20:00"}

Результат метода [JSON]

{	
"pricingResult": {	
"accruedCouponInterest": 0.4,	13.8 Накопленный купонный доход (НКД) [% от текущего номинала]
"dirtyPrice": 91.81,	13.9 Грязная цена [% от текущего номинала]
"cleanPrice": 91.20,	13.10 Чистая цена [% от текущего номинала]
"accruedCouponInterestRub": 5.49,	13.11 Накопленный купонный доход (НКД) в рублях [рубли]
"dirtyPriceRub": 826.65,	13.12 Грязная цена в рублях [рубли]
"cleanPriceRub": 821.16,	13.13 Чистая цена в рублях [рубли]
"ytm": 11.22,	13.14 Доходность к погашению (УТМ) [% годовых]
"zSpread": 101,	13.15 Z-спред [б.п.]
"gSpread": 147,	13.16 G-спред [б.п.]
"requiredKeyRatePremium": 90,	13.17 Требуемая фиксированная надбавка к Ключевой ставке [б.п.]
"modelKeyRatePremium": 80,	13.6 Модельная фиксированная надбавка к Ключевой ставке [% годовых]
"durationMacaulay": 3.28,	13.18 Дюрация Маколея [лет]
"durationModified": 2.95,	13.19 Модифицированная дюрация [п.п.]
"swapPriceRub": 0.04,	13.20 Стоимость свопа с Ипотечным агентом в рублях [рубли]
"swapPrice": 1864326.58	13.21 Стоимость свопа с Ипотечным агентом в % от непогашенного объема выпуска облигаций [%]
},	
"pricingParameters": {	Параметры оценки. Не указанные пользователем опциональные параметры заполняются значениями, выставленными по умолчанию. Если данный объект отправить в качестве запроса на метод Calculate, то будет воспроизведен исходный расчет
"bondID": "RU000A105AV9",	ISIN или рег. номер выпуска ИЦБ ДОМ.РФ
"zSpread": 100,	7.1 Z-спред [б.п.]
"gSpread": 120,	7.2 G-спред [б.п.]
"dirtyPrice": 101.5,	7.3 Грязная цена [% от текущего номинала]
"cleanPrice": 100.50,	7.4 Чистая цена [% от текущего номинала]
"requiredKeyRatePremium": 90,	7.5 Требуемая фиксированная надбавка к Ключевой ставке [б.п.]
"couponRate": 9.5,	7.6 Ставка купона [% годовых]
"pricingDate": "2024-06-30T00:00:00",	4.1 Дата оценки
"zcycDateTime": "2024-06-28T18:39:55",	4.2 Дата и время КБД (по московскому времени)
"zcycParameters": {	4.2 Параметры КБД
"date": "2023-07-26T11:27:58",	Дата и время КБД
"b0": 1134.81494140625,	β_0 [число]
"b1": -445.971923828125,	β_1 [число]
"b2": 12.1521320343018,	β_2 [число]
"tau": 1.77754902839661	τ [число]
"g1": -4.90458679199219,	g_1 [число]
"g2": 5.28349208831787,	g_2 [число]
"g3": 4.73715591430664,	g_3 [число]
"g4": -4.18778991699219,	g_4 [число]
"g5": -3.39546799659729,	g_5 [число]
"g6": 1.74105203151703,	g_6 [число]
"g7": -0.0306669995188713,	g_7 [число]
"g8": 0.0,	g_8 [число]
"g9": 0.0	g_9 [число]
}	
"usePricingDateDataOnly": true,	4.3 Индикатор использования только доступной на Дату оценки информации [true/false]
"keyRateForecast": [4.4 Ожидаемые значения Ключевой ставки
{	
"date": "2024-09-13",	Дата, с которой действует соответствующее ей значение Ключевой ставки

"rate": 20.0,	Значение Ключевой ставки [% годовых]
},	
]	
"cpr": 10.0,	4.5 Заданный CPR [% годовых]
"cdr": 0.5,	4.6 Заданный CDR [% годовых]
"rounding": false,	4.7 Индикатор округлений [true/false]
},	
"calculatedParameters": {	8. Расчетные параметры
"nextCouponDate": "2024-07-28T00:00:00",	8.6 Следующая после Даты оценки дата купонной выплаты
"currentBondPrincipal": 901.67,	8.9 непогашенный номинал облигации на Дату оценки [рубли]
"mortgageAgentExpenses1": 0.74,	8.12 Совокупный тариф основных расходов ипотечного агента (часть 1) [% год.]
"mortgageAgentExpenses2": 0.13,	8.13 Совокупный тариф основных расходов ипотечного агента (часть 2) [% год.]
"keyRateModelDate": "2024-06-30T00:00:00",	8.18 Опорная дата модели Ключевой ставки
"calculationSCurvesReportDate": "2024-06-01T00:00:00",	8.19 Дата параметров S-кривых для расчета
"calculationSCurvesParameters": {	8.20 Параметры S-кривых для расчета
"loanAge": [0,],	3.4.2 Выдержка кредита [полных лет]
"beta0": [0.2415652528468731,],	3.4.3 Оценка параметра β_0 на Дату параметров S-кривых для расчета [число]
"beta1": [0.0609820368971077,],	3.4.3 Оценка параметра β_1 на Дату параметров S-кривых для расчета [число]
"beta2": [-2.64073307542386,],	3.4.3 Оценка параметра β_2 на Дату параметров S-кривых для расчета [число]
"beta3": [3.272237641143149,],	3.4.3 Оценка параметра β_3 на Дату параметров S-кривых для расчета [число]
"beta4": [0.0414389299409711,],	3.4.3 Оценка параметра β_4 на Дату параметров S-кривых для расчета [число]
"beta5": [4.943848765884862,],	3.4.3 Оценка параметра β_5 на Дату параметров S-кривых для расчета [число]
"beta6": [0.7278210281764643,],	3.4.3 Оценка параметра β_6 на Дату параметров S-кривых для расчета [число]
}	
"conventionalCDR": 0.4,	8.23 Конвенционный CDR [% годовых]
"modelCDR": 0.4,	8.24 Модельный CDR [% годовых]
"modelCPR": 10.65234,	Средневзвешенный по модельным суммам остатков основного долга в ипотечном покрытии CPR на протяжении обращения выпуска облигаций [% год.]
"poolModelCPR": 10.68432,	Средневзвешенный по модельным суммам остатков основного долга в ипотечном покрытии CPR до погашения последнего кредита в ипотечном покрытии (определяется только в том случае, если ипотечное покрытие моделируется до конца) [% годовых]
"keyRateSwapForecastDate": "2024-06-28T00:00:00",	Дата, по окончании на которую взяты котировки свопов на Ключевую ставку для расчета Рыночной траектории Ключевой ставки (самая актуальная дата, на которую есть котировки своп по данным Московской биржи, <= Опорной даты модели Ключевой ставки)
"currentCBForecastDate": "2024-04-26T00:00:00",	Дата заседания Совета директоров Банка России, на которую опубликован Среднесрочный прогноз Ключевой ставки, на основе которого рассчитан Сглаженный прогноз Ключевой ставки Банка России
},	
"poolStatistics": {	Статистика ипотечного покрытия, на котором произведен расчет
"reportDate": "2024-07-01T00:00:00",	5.2 Дата среза ипотечного покрытия для расчета
"poolType": 3,	5.3 Тип ипотечного покрытия [1/2/3]
"poolDebt": {	
"total": 5447327073.39,	Сумма остатков основного долга по всем кредитам [рубли]
"fixed": 2278651699.52,	Сумма остатков основного долга фикс. части ипотечного покрытия [рубли]
"float": 3168675373.87,	Сумма остатков основного долга плав. части ипотечного покрытия [рубли]
},	
"poolFraction": {	
"total": null,	Не определяется
"fixed": 41.83,	Отношение суммы остатков основного долга фикс. части ипотечного покрытия к сумме остатков основного долга по всем кредитам [%]
"float": 58.17,	Отношение суммы остатков основного долга плав. части ипотечного покрытия к сумме остатков основного долга по всем кредитам [%]
},	

"wac": {	
"total": 7.45,	Средневзвешенное по текущим остаткам основного долга значение текущей процентной ставки по всем кредитам (WAC, от англ. weighted-average coupon) [% годовых]
"fixed": 9.94,	Средневзвешенное по текущим остаткам основного долга значение текущей процентной ставки в фикс. части ипотечного покрытия [% годовых]
"float": 5.66,	Средневзвешенное по текущим остаткам основного долга значение текущей процентной ставки в плав. части ипотечного покрытия [% годовых]
},	
"wala": {	
"total": 2.8,	Средневзвешенное по текущим остаткам основного долга значение выдержки всех кредитов (WALA, от англ. weighted-average loan age). Выдержка — разница в годах между датой среза ипотечного покрытия и датой выдачи кредита [лет]
"fixed": 2.6,	Средневзвешенное по текущим остаткам основного долга значение выдержки фикс. части ипотечного покрытия [лет]
"float": 2.9,	Средневзвешенное по текущим остаткам основного долга значение выдержки плав. части ипотечного покрытия [лет]
},	
"wam": {	
"total": 18.2,	Средневзвешенное по текущим остаткам основного долга значение планового срока до погашения всех кредитов (WAM, от англ. weighted-average maturity). Плановый срок до погашения — разница в годах между плановой датой погашения кредита и датой среза ипотечного покрытия [лет]
"fixed": 17.1,	Средневзвешенное по текущим остаткам основного долга значение планового срока до погашения фикс. части ипотечного покрытия [лет]
"float": 19.0,	Средневзвешенное по текущим остаткам основного долга значение планового срока до погашения плав. части ипотечного покрытия [лет]
},	
"keyRateDeduction": {	
"total": null,	Не определяется
"fixed": null,	Не определяется
"float": -3.44,	Средневзвешенное по текущим остаткам основного долга значение вычета для расчета субсидии плав. части ипотечного покрытия (см. п. 6.9) [% годовых]
},	
"keyRatePremium": {	
"total": null,	Не определяется
"fixed": null,	Не определяется
"float": 2.22,	Средневзвешенное по текущим остаткам основного долга значение фиксированной надбавки к Ключевой ставке в плавающей части ипотечного покрытия (сумма WAC в плавающей части и средневзвешенного вычета в плав. части) [% годовых]
},	
"currentRefinancingRate": 18.46,	Актуальная на Опорную дату модели Ключевой ставки рыночная ставка рефинансирования ипотеки [% годовых]
"currentRefinancingRateDate": "2024-06-28T00:00:00",	Дата актуальной на Опорную дату модели Ключевой ставки рыночная ставка рефинансирования ипотеки [% годовых]
"currentIncentive": -11.01,	Текущий стимул к рефинансированию в ипотечном покрытии на Опорную дату модели Ключевой ставки, рассчитанный как разница между WAC всего ипотечного покрытия и актуальной ставкой рефинансирования ипотеки [п.п.]
"historicalCDRDate": "2024-07-01T00:00:00",	8.21 Дата актуальности исторического CDR
"historicalCDR": 0.3,	8.22 Исторический CDR [% годовых]
"historicalCPRDate": "2024-07-01T00:00:00",	Дата актуальности исторических значений CPR
"historicalCPR": 9.7,	Исторический CPR (среднее с даты размещения, см. п. 3.2.4) [% годовых]
"sixMonthsCPR": 8.2,	Исторический CPR (среднее за предыдущие 6 месяцев, см. п. 3.2.5) [% годовых]
},	
"poolCashflowTable": {	Модельный денежный поток по ипотечному покрытию
"total": {	Денежный поток по всему ипотечному покрытию


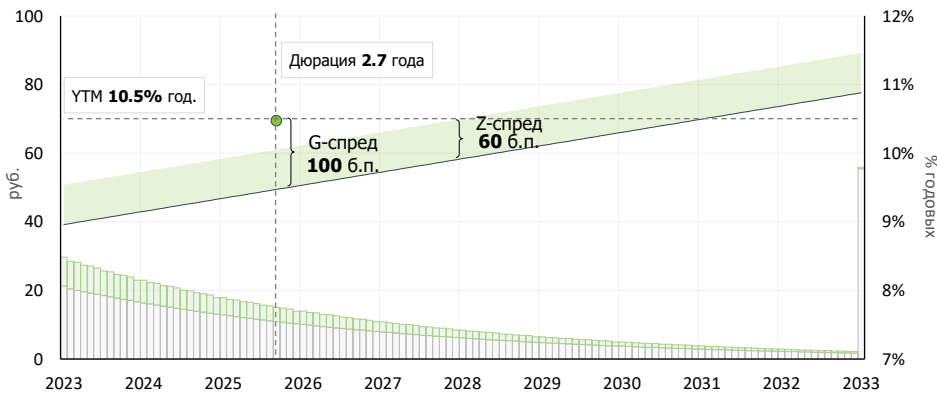
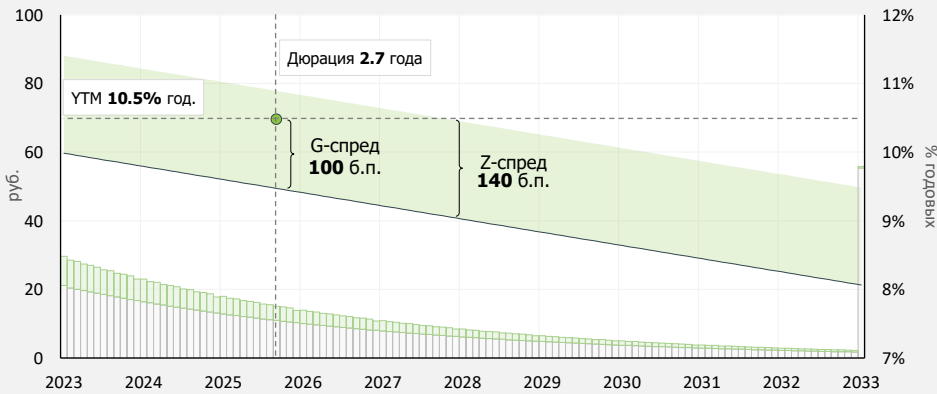
"model": [0,],	Идентификатор, указывающий, являются ли указанные значения amortization, scheduled, prepayment и defaults модельными (1) или фактическими (0). Значения yield и выплаченных субсидий subsidyPaid (при наличии) по построению всегда являются модельными
"reportDate": ["2024-04-01T00:00:00",],	Дата, по состоянию на которую указываются значения debt и wac
"paymentMonth": ["2024-04-01T00:00:00",],	Месяц, внутри которого Ипотечному агенту поступают указанные значения amortization, scheduled, prepayment, defaults, yield и, при наличии, subsidyPaid (2024-04-01T00:00:00 означает апрель 2024 года)
"couponDate": ["2024-05-28T00:00:00",],	Дата купонной выплаты, в расчетный период которой входит указанный paymentMonth. Если couponDate null (не определена), то в указанном paymentMonth ипотечное покрытие уже не обеспечивает выпуск облигаций
"debt": [5621613340.27,],	Сумма остатков основного долга по всем кредитам на reportDate [рубли]
"amortization": [54444306.77,],	Сумма погашений остатков основного долга по всем кредитам за paymentMonth (scheduled + prepayment + defaults) [рубли]
"scheduled": [19446578.16,],	Сумма погашений остатков основного долга по графику платежей по всем кредитам за paymentMonth [рубли]
"prepayment": [34997728.61,],	Сумма досрочных погашений основного долга (частичных + полных) по всем кредитам за paymentMonth [рубли]
"defaults": [0.0,],	Выкупы всех дефолтных кредитов из ипотечного покрытия за paymentMonth [рубли]
"yield": [34349455.55,],	Процентные поступления по всем кредитам (без учета субсидий), поступившие за paymentMonth [рубли]
"subsidyPaid": [0.0,],	Сумма выплаченных внутри paymentMonth субсидий (не начисленных, а именно выплаченных) [рубли]
"expensePart1": [0.0,],	Расходы Ипотечного агента, заплаченные в месяц paymentMonth (часть 1) [рубли]
"expensePart2": [0.0,],	Все остальные расходы Ипотечного агента, заплаченные в месяц paymentMonth [рубли]
"cpr": [7.24432,],	Средневзвешенное по остаткам основного долга на reportDate значение CPR по всем кредитам за paymentMonth [рубли]
"wac": [7.48764,],	Средневзвешенная по остаткам основного долга текущая процентная ставка по всем кредитам на reportDate [рубли]
},	
"fixed": {	Денежный поток по фиксированной части ипотечного покрытия
"model": [0,],	См. определение в poolCashflowTable["total"]["model"]
"reportDate": ["2024-04-01T00:00:00",],	Дата, по состоянию на которую указываются значения debt и wac
"paymentMonth": ["2024-04-01T00:00:00",],	См. определение в poolCashflowTable["total"]["paymentMonth"]
"couponDate": ["2024-05-28T00:00:00",],	См. определение в poolCashflowTable["total"]["couponDate"]
"debt": [2389370636.7,],	Сумма остатков основного долга на reportDate [рубли]
"amortization": [34384275.95,],	Сумма погашений остатков основного долга за paymentMonth (scheduled + prepayment + defaults) [рубли]
"scheduled": [8329916.61,],	Сумма погашений остатков основного долга по графику платежей за paymentMonth [рубли]
"prepayment": [26054359.34,],	Сумма досрочных погашений основного долга (частичных + полных) за paymentMonth [рубли]
"defaults": [0.0,],	Выкупы дефолтных кредитов за paymentMonth [рубли]
"yield": [19395934.79,],	Процентные поступления, поступившие за paymentMonth [рубли]
"subsidyPaid": [0.0,],	Сумма выплаченных внутри paymentMonth субсидий (не начисленных, а именно выплаченных). Для фикс. части ипотечного покрытия значения по определению равны нулю [рубли]
"cpr": [12.36878,],	Средневзвешенное по остаткам основного долга на reportDate значение CPR фиксированной части за paymentMonth [рубли]
"wac": [9.95534,],	Средневзвешенная по остаткам основного долга текущая процентная ставка в фиксированной части на reportDate [рубли]
},	
"float": {	Денежный поток по плавающей части ипотечного покрытия
"model": [0,],	См. определение в poolCashflowTable["total"]["model"]
"reportDate": ["2024-04-01T00:00:00",],	Дата, по состоянию на которую указываются значения debt и wac
"paymentMonth": ["2024-04-01T00:00:00",],	См. определение в poolCashflowTable["total"]["paymentMonth"]
"couponDate": ["2024-05-28T00:00:00",],	См. определение в poolCashflowTable["total"]["couponDate"]

"debt": [3232242703.57,],	Сумма остатков основного долга на reportDate [рубли]
"amortization": [20060030.82,],	Сумма погашений остатков основного долга за paymentMonth (scheduled + prepayment + defaults) [рубли]
"scheduled": [11116661.55,],	Сумма погашений остатков основного долга по графику платежей за paymentMonth [рубли]
"prepayment": [8943369.27,],	Сумма досрочных погашений основного долга (частичных + полных) за paymentMonth [рубли]
"defaults": [0.0,],	Выкупы дефолтных кредитов за paymentMonth [рубли]
"yield": [14953520.76,],	Процентные поступления по кредитам (без учета субсидий), поступившие за paymentMonth [рубли]
"subsidyPaid": [0.0,],	Сумма выплаченных внутри paymentMonth субсидий (не начисленных, а именно выплаченных) [рубли]
"cpr": [3.28136,],	Средневзвешенное по остаткам основного долга на reportDate значение CPR плавающей части за paymentMonth [рубли]
"wac": [5.66344,],	Средневзвешенная по остаткам основного долга текущая процентная ставка плавающей части (без учета субсидий) на reportDate [% годовых]
},	
},	
"subsidyCashflowTable": {	Модельный денежный поток по субсидиям
"reportDate": ["2024-04-01T00:00:00",],	Дата, по состоянию на которую указываются значения debt, waKeyRateDeduction и floatFraction
"paymentMonth": ["2024-04-01T00:00:00",],	Месяц, внутри которого Ипотечному агенту поступают субсидии subsidyPaid и за который начисляются субсидии subsidyAccrued (2024-04-01T00:00:00 означает апрель 2024 года)
"debt": [5621613340.27,],	Сумма остатков основного долга по всем кредитам на reportDate [рубли]
"keyRateStartDate": ["2023-12-15T00:00:00",],	Дата заседания Совета директоров Банка России, на котором устанавливается Ключевая ставка, по которой за месяц paymentMonth начисляется субсидия subsidyAccrued
"keyRate": [16.0,],	Ключевая ставка, по которой за месяц paymentMonth начисляется субсидия subsidyAccrued [% годовых]
"waKeyRateDeduction": [-3.4451,],	Средневзвешенное по остаткам основного долга значение вычета для расчета субсидии в плавающей части на reportDate [% годовых]
"floatFraction": [57.49670971527115,],	Доля плавающей части в ипотечном покрытии на reportDate (в терминах суммы остатка основного долга) [%]
"subsidyAccrued": [33150941.4,],	Начисленная за paymentMonth субсидия (выплачивается в subsidyPaymentDate) [рубли]
"subsidyPaymentDate": ["2024-06-15T00:00:00",],	Дата, в которую выплачивается субсидия subsidyAccrued, начисленная за месяц paymentMonth
"subsidyCouponDate": ["2024-07-28T00:00:00",],	Дата купонной выплаты, в расчетный период которой выплачивается субсидия subsidyAccrued, начисленная за месяц paymentMonth
"subsidyPaid": [0.0,],	Сумма выплаченных внутри paymentMonth субсидий (не начисленных, а именно выплаченных) [рубли]
},	
"mbsCashflowTable": {	Модельный денежный поток по облигации и выпуску облигаций
"couponDate": ["2023-12-28T00:00:00",],	Дата купонной выплаты
"cashflowType": [2,],	Каждой строке денежного потока присваивается категория cashflowType. Код "0" означает модельный денежный поток по облигации (по построению поступит строго после Даты оценки). Код "1" означает известный фактический поток, который поступит строго после Даты оценки. Код "2" означает известный фактический поток, который поступил в Дату оценки или раньше [0/1/2]
"bondPrincipalStartPeriod": [1000,],	Непогашенный номинал облигации до даты купонной выплаты [рубли]
"bondAmortization": [38.65,],	Погашение номинала облигации в дату купонной выплаты [рубли]
"bondCouponPayments": [14.19,],	Купонная выплата по облигации в дату купонной выплаты [% годовых]
"bondCouponDays": [66,],	Количество дней в купонном периоде дата купонной выплаты [дни]
"bondCouponPaymentsPercents": [7.85,],	Купонная выплата по облигации в дату купонной выплаты [рубли]
"issuePrincipalStartPeriod": [6111769000,],	Непогашенный номинал выпуска облигаций до даты купонной выплаты [рубли]
"issueAmortization": [236219871.85,],	Погашение номинала выпуска облигаций в дату купонной выплаты [рубли]
"issueCouponPayments": [86726002.11,],	Купонная выплата по выпуску облигаций в дату купонной выплаты [рубли]
},	

"swapCashflowTable": {	Модельный денежный поток по свопу между ДОМ.РФ и Ипотечным агентом ДОМ.РФ с точки зрения ДОМ.РФ
"nettingDate": ["2024-07-21T00:00:00",],	Дата неттинга по свопу (строго больше Даты оценки)
"fixedSum": [-35570495.58,],	Фиксированная сумма (от ДОМ.РФ Ипотечному агенту, со знаком минус) [рубли]
"floatSum": [63129925.24,],	Плавающая сумма (от Ипотечного агента в ДОМ.РФ, со знаком плюс). Рассчитывается как yield + subsidy + reinvestment – expense – accruedYield [рубли]
"fixedSumPercent": [7.85,],	Фиксированная сумма в % годовых от непогашенного номинала выпуска до даты купонной выплаты, перед которой совершается неттинг [% годовых]
"floatSumPercent": [13.94,],	Плавающая сумма в % годовых от непогашенного номинала выпуска до даты купонной выплаты, перед которой совершается неттинг [% годовых]
"yield": [33609697.67,],	Компонент плавающей суммы: процентные поступления по кредитам за расчетный период купонной выплаты, перед датой которой совершается неттинг [рубли]
"subsidy": [33150941.4,],	Компонент плавающей суммы: субсидии, полученные за расчетный период купонной выплаты, перед датой которой совершается неттинг [рубли]
"reinvestment": [1071650.12,],	Компонент плавающей суммы: поступления по начисления процентной ставки на остаток на счете Ипотечного агента за расчетный период купонной выплаты, перед датой которой совершается неттинг [рубли]
"expense": [4702363.95,],	Вычет из плавающей суммы: расходы Ипотечного агента за расчетный период купонной выплаты, перед датой которой совершается неттинг [рубли]
"accruedYield": [0.0,],	Вычет из плавающей суммы: начисленные, но не выплаченные проценты по состоянию на день передачи ипотечного покрытия Ипотечному агенту (может иметь ненулевое значение только в первую после размещения выпуска облигаций дату неттинга) за расчетный период купонной выплаты, перед датой которой совершается неттинг [рубли]
},	
"keyRateInteractiveGraph": {	Данные для построения интерактивного графика модели Ключевой ставки на сайте калькулятора ИЦБ ДОМ.РФ
"macroDate": "2024-06-30T00:00:00",	Опорная дата модели Ключевой ставки
"maxRateLimit": 25.0,	Верхняя граница графика [% годовых]
"minRateLimit": 0.25,	Нижняя граница графика [% годовых]
"history": {	Исторические значения Ключевой ставки по итогам заседаний Совета директоров Банка России
"date": ["2020-06-19T00:00:00",],	Дата, с которой действует соответствующее ей значение Ключевой ставки
"value": [4.5,],	Значение Ключевой ставки [% годовых]
},	
"cbForecast": {	Среднесрочный прогноз Банка России по Ключевой ставке, опубликованный по итогам заседания Совета директоров Банка России в дату calculatedParameters["currentCBForecastDate"]
"date": ["2024-04-26T00:00:00",],	Дата, с которой действует соответствующее ей значение Ключевой ставки
"value": [15.25,],	Значение Ключевой ставки [% годовых]
},	
"cbForecastSmooth": {	Сглаженный прогноз Банка России по Ключевой ставке
"date": ["2024-06-07T00:00:00",],	Дата, с которой действует соответствующее ей значение Ключевой ставки
"value": [16.0,],	Значение Ключевой ставки [% годовых]
},	
"swapForecast": {	Рыночная траектория Ключевой ставки, рассчитанная на основе котировок свопов на Ключевую ставку на дату calculatedParameters["keyRateSwapForecastDate "]
"date": ["2024-06-28T00:00:00",],	Дата, с которой действует соответствующее ей значение Ключевой ставки
"value": [16.0,],	Значение Ключевой ставки [% годовых]
},	
"currentForecast": {	Модельная траектория Ключевой ставки
"date": ["2024-07-01T00:00:00",],	Дата, с которой действует соответствующее ей значение Ключевой ставки
"value": [16.0,],	Значение Ключевой ставки [% годовых]
},	
"model": [Координаты изменяемых участков при интерактивном взаимодействии с графиком: даты начала и конца участков, а также сами значения Ключевой ставки на участках
{	
"start": "2024-07-01T00:00:00",	Дата начала участка (включительно)

"end": "2025-01-01T00:00:00",	Дата начала участка (не включительно)
"value": 18.0,	Значение Ключевой ставки на участке [% годовых]
},	
],	
},	
"cprGraph": {	График CPR в модели денежного потока по ипотечному покрытию
"date": ["2024-06-01T00:00:00"],	Месяц, за который указаны значения keyRate, refinancingRate, modelCPR. Начинается с месяца, предшествующего первому месяцу модельного денежного потока по ипотечному покрытию, и заканчивается месяцем, предшествующему месяцу, в котором, согласно модели, погасится выпуск облигаций ("2024-06-01T00:00:00" означает июнь 2024 года)
"keyRate": [16.0,],	Среднемесячное значение Модельной траектории Ключевой ставки за месяц date [% годовых]
"refinancingRate": [18.12,],	Значение Модельной траектории среднемесячной рыночной ставки рефинансирования ипотеки за месяц date [% годовых]
"wac": [7.48764,],	Средневзвешенная по остаткам основного долга текущая процентная ставка по кредитам на начало месяца date [% годовых]
"modelCPR": [null,],	Средневзвешенное по остаткам основного долга значение CPR по платежам по кредитам за месяц date. Значение за первый месяц всегда не определено, потому что CPR в текущем месяце определяется значением среднемесячной ставки рефинансирования ипотеки в предыдущем месяце [% годовых]
},	
"mbsCashflowGraph": {	Данные для построения графика денежного потока по облигации
"couponDates": ["2023-12-28T00:00:00"],	Дата купонной выплаты
"cashflowType": [2,],	См. определение в mbsCashflowTable["cashflowType"]
"historicalAmortization": [38.65,],	Исторические погашения номинала облигации согласно Данным отчетов для Инвесторов ИЦБ ДОМ.РФ [рубли]
"historicalCouponPayments": [15.56,],	Исторические купонные выплаты согласно Данным отчетов для Инвесторов ИЦБ ДОМ.РФ [рубли]
"futureActualAmortization": [null,],	Будущие погашения номинала облигации согласно Данным отчетов для Инвесторов ИЦБ ДОМ.РФ [рубли]
"futureActualCouponPayments": [null,],	Будущие купонные выплаты по облигации согласно Данным отчетов для Инвесторов ИЦБ ДОМ.РФ [рубли]
"futureModelScheduled": [null,],	Модельные погашения номинала облигации (в части погашений по графику) [рубли]
"futureModelDefaults": [null,],	Модельные погашения номинала облигации (в части выкупов дефолтных закладных) [рубли]
"futureModelPrepayment": [null,],	Модельные погашения номинала облигации (в части досрочных погашений) [рубли]
"futureModelCleanUp": [null,],	Модельные погашения номинала облигации (опцион clean-up) [рубли]
"futureModelCouponPayments": [null,],	Модельные купонные выплаты по облигации [рубли]
},	
"zcycGraph": [15.45666,],	Значения спот-доходности КБД с годовой капитализацией процентов по указанным Параметрам КБД согласно п. 4.2. действующей редакции Методики определения Кривой бескупонной доходности государственных облигаций. Временной ряд рассчитан с шагом 0.1 года, начинается со значения в точке 0.1 года и заканчивается значением на сроке модельного погашения облигаций. В случае, если Тип расчета купонной выплаты = 3 (Плавающая ставка купона), график не рассчитывается, значение равно null. Данные используются для отображения КБД на графике денежного потока на сайте Калькулятора ИЦБ ДОМ.РФ [% годовых]
}	

Приложение 1. G- и Z- спреды для амортизируемых облигаций

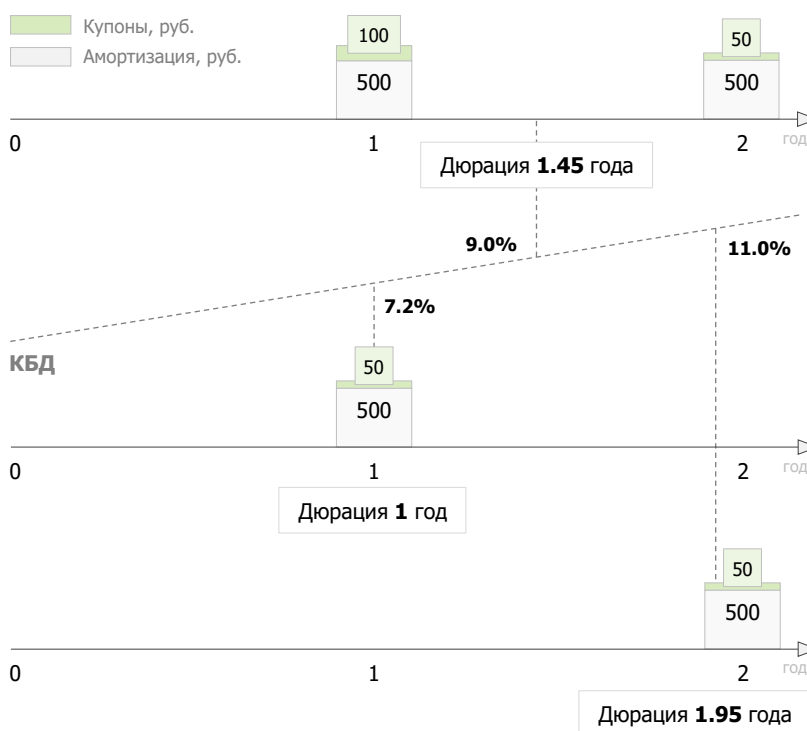
№	ПАРАМЕТР / ОПИСАНИЕ / РАСЧЕТ
12.1	<p>Постановка задачи</p> <p>В рамках данного Приложения рассматривается ряд практических ситуаций, иллюстрирующих использование G- и Z-спреда при ценообразовании выпуска облигаций с регулярной амортизацией номинала на примере ИЦБ ДОМ.РФ. По итогам анализа делается вывод о неприменимости G-спреда в оценке ИЦБ ДОМ.РФ</p>
12.2	<p>Ситуация №1</p> <p>В условиях «плоской»/константной Кривой бескупонного доходности (далее – КБД) на уровне 9.50% годовых (здесь и далее доходность указывается в терминах годовой капитализации процентов) эмитент проводит размещение выпуска ИЦБ ДОМ.РФ с ежемесячным купоном 10.00% годовых по номинальной стоимости. Для инвестора доходность к погашению составляет 10.50% годовых, G-спред 100 б.п., Z-спред также 100 б.п.:</p> 
12.3	<p>Ситуация №2</p> <p>В условиях «возрастающей» КБД эмитент проводит аналогичное Ситуации №1 размещение выпуска ИЦБ ДОМ.РФ – ежемесячный купон 10.00% годовых по номинальной стоимости. Для инвестора доходность к погашению, как и в предыдущей Ситуации, составляет 10.50% годовых, G-спред все так же остается на уровне 100 б.п., однако Z-спред достигает лишь 60 б.п.:</p> 
12.4	<p>Ситуация №3</p> <p>В условиях «инвертированной» КБД эмитент проводит аналогичное Ситуациям №1-2 размещение выпуска ИЦБ ДОМ.РФ – ежемесячный купон 10.00% годовых по номинальной стоимости. Для инвестора доходность к погашению, как в обеих предыдущих Ситуациях, составляет 10.50% годовых, G-спред все так же остается на уровне 100 б.п., однако Z-спред достигает уже 140 б.п.:</p> 

12.5 Z-спред как G-спред суммы выпусков не амортизируемых облигаций

Таким образом, несмотря на одинаковые доходности и G-спреды, одно и то же размещение при трех разных формах КБД проведено по различным Z-спредам. Такое поведение объясняется ежемесячной амортизацией номинала облигации, вследствие которой возникает необходимость оперировать значением спреда в каждой точке денежного потока (Z-спредом), а не спредом в точке дюрации (G-спредом), достаточным для стандартных выпусков облигаций с единственным погашением всего номинала в заданную условиями эмиссии дату погашения

В целях более наглядной иллюстрации рассмотрим два варианта размещения при «возрастающей» КБД. В первом случае эмитент размещает один выпуск амортизируемых облигаций номиналом 1000 р. со ставкой купона 10.00% годовых сроком 2 года по цене 100.00% с погашением 500 р. через 1 год (доходность 10.00%, G 100 б.п., Z 35 б.п.). Во втором случае эмитент размещает два выпуска не амортизируемых облигаций: первый номиналом 500 р. на облигацию со ставкой купона 10.00% годовых сроком на 1 год по цене 102.30% (доходность 7.55%, G-спред 35 б.п., Z-спред 35 б.п.), второй номиналом 500 р. на облигацию со ставкой купона 10.00% годовых сроком на 2 года по цене 97.70% от номинала (доходность 11.35%, G-спред 35 б.п., Z-спред 35 б.п.)

Объем	Купон	Срок	Цена	УТМ	Дюр.	КБД	G	Z
1000	10%	2	100.0%	10.00%	1.45	9.0%	100	35



Объем	Купон	Срок	Цена	УТМ	Дюр.	КБД	G	Z
500	10%	1	102.3%	7.55%	1.00	7.2%	35	35

Объем	Купон	Срок	Цена	УТМ	Дюр.	КБД	G	Z
500	10%	2	97.7%	11.35%	1.95	11.0%	35	35

Данные размещения эквивалентны: в обоих случаях эмитент привлекает один и тот же объем со ставкой 10.00% годовых и одной и той же структурой погашения. Иными словами, первый вариант структурно равен сумме двух размещений во втором варианте:

$$100.00\% \cdot 1000 \text{ р.} = 102.30\% \cdot 500 \text{ р.} + 97.70\% \cdot 500 \text{ р.}$$

Однако G-спред в первом случае составил 100 б.п., в то время как во втором случае для каждого из двух размещений он сравнялся с Z-спредом 35 б.п. (для не амортизируемых облигаций G- и Z-спреды равны с точностью до округления до целой части б.п.)

Таким образом, выпуск амортизируемых облигаций является суммой набора выпусков не амортизируемых облигаций с разным сроком погашения и разной ценой размещения, размещенных по G-спредам, каждый из которых равен общему Z-спреду выпуска амортизируемых облигаций. Таким образом, в случае с выпуском амортизируемых облигаций Z-спред является единственно корректным спредом при ценообразовании, в то время как G-спред фактически не несет какой-либо смысловой нагрузки