Павел ДОВБНЯ,
руководитель направления,
Ценовой центр АО «ДОМ.РФ»

Дмитрий АРТИМЕНЯ,
руководитель направления,
Ценовой центр АО «ДОМ.РФ»

Амортизация ИЦБ ДОМ.РФ: оценка и влияние досрочного погашения ипотеки

ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В данной статье используется ряд статистик, применяемых при анализе пулов закладных. В целях сохранения целостности дальнейшего текста приведем формулы их расчета в начале:

• Средневзвешенная текущая ставка пула закладных на дату среза (WAC, Weighted-Average Coupon), % годовых:

$$\mathrm{WAC} = \sum_{i=1}^{n} \frac{\text{ООД}_i * \text{ставка}_i}{\text{ООД}_{\text{пула}}},$$

где

i — индекс закладной,

n — количество закладных в пуле,

ООД_i — остаток основного долга (далее — ОД) по закладной i на дату среза,

ставка_i — текущая ставка по кредиту на дату среза, % годовых,

$\text{ООД}_{\text{пула}}$ — сумма остатка ОД в пуле на дату среза.

• Средневзвешенная текущая выдержка пула закладных на дату среза (WALA, Weighted-Average Loan Age), лет:

$$\mathrm{WALA} = \sum_{i=1}^{n} \frac{\text{ООД}_i * \text{выдержка}_i / 365}{\text{ООД}_{\text{пула}}},$$

где

выдержка_i — дней с даты выдачи кредита до даты среза.

• Темп досрочных погашений за месяц (CPR, Conditional Prepayment Rate), % годовых:

$$\mathrm{CPR} = 1 - \left(1 - \frac{\text{частичные} + \text{полные}}{\text{ООД}_{\text{пула}} - \text{плановые}}\right)^{12},$$

где

частичные — сумма частичных досрочных погашений ОД в пуле за месяц,

полные — сумма полных досрочных погашений ОД в пуле за месяц,

плановые — сумма плановых погашений ОД в пуле за месяц,

$\text{ООД}_{\text{пула}}$ — сумма остатка ОД в пуле на начало месяца.

• Темп выхода в просрочку 90+ за месяц (CDR, Conditional Default Rate), % годовых:

$$\text{CDR} = 1 - \left(1 - \frac{\text{выход в } 90+}{\text{ООД}_{\text{пула}} - \text{плановые}}\right)^{12},$$

где

выход в $90+$ — сумма ОД по закладным, которые в данном месяце *впервые* вышли в просрочку 90+ дней.

• Стимул к рефинансированию в пуле закладных на дату среза, % годовых:

$$\text{Стимул} = \text{WAC} - \text{Ставка реф. ипотеки},$$

где

Ставка реф. ипотеки — средняя по топ-15 банкам ставка рефинансирования ипотеки (рассчитывается еженедельно Аналитическим центром ДОМ.РФ). При расчете среднего ставки взвешиваются по долям выдачи банков за предыдущий год.

РИСКИ ИПОТЕЧНЫХ ПУЛОВ И ИЦБ ДОМ.РФ

В данной статье рассматриваются особенности амортизации стандартизованных однотраншевых облигаций с ипотечным покрытием, для которых одно ипотечное покрытие обеспечивает только один выпуск ценных бумаг и исполнение обязательств по которым дополнительно обеспечивается солидарным поручительством АО «ДОМ.РФ» (далее — ИЦБ ДОМ.РФ). Поручительство предполагает полный выкуп ДОМ.РФ по номинальной стоимости кредитов с просроченной задолженностью свыше 90 дней.

Вначале рассмотрим основные риски ИЦБ ДОМ.РФ с точки зрения инвестора: опишем эволюцию профиля рисков от кредитного и процентного для пула закладных до более низкого и по сути только процентного для ИЦБ ДОМ.РФ с фиксированной ставкой купона.

В обособленном[1] пуле закладных присутствуют и кредитный, и процентный риски в полной мере. Так, кредиты могут накапливать просроченную задолженность, и весь многоэтапный процесс ее взыскания составляет часть денежного потока по пулу. Процентный риск состоит из трех компонентов. Во-первых, приведенная стоимость потока платежей по кредитам с фиксированной ставкой падает при росте ставок на рынке (далее — *риск изменения рыночных ставок дисконтирования*). Во-вторых, темп досрочных погашений определяет дюрацию денежных потоков по пулу, и его изменение будет напрямую влиять на срок, в течение которого инвестор в пул закладных будет получать WAC (далее — *риск изменения дюрации*). В-третьих, WAC пула может меняться со временем: закладные с более высокими ставками могут быстрее рефинансироваться и выбывать из пула, что будет приводить к постепенному снижению WAC (далее — *риск снижения WAC*).

Если под обеспечение обособленного пула закладных выпустить ИЦБ ДОМ.РФ с плавающей ставкой купона, профиль рисков изменится. Кредитный риск пула сменится кредитным риском ИЦБ ДОМ.РФ, который ниже, чем квазисуверенный риск ДОМ.РФ. Процентный риск между тем останется прежним, так как ставка купона по ИЦБ ДОМ.РФ формируется исходя из процентных поступлений, полученных по пулу в течение расчетного периода, за вычетом расходов на инфраструктуру секьюритизации (сервис закладных, поручительство и прочие расходы).

Кредитный риск ИЦБ ДОМ.РФ по сути меньше квазисуверенного кредитного риска ДОМ.РФ за счет дополнительного усиления в виде залога ипотечного покрытия из обеспеченных недвижимостью кредитов. Показатель текущего LTV — соотношения остатка ОД к стоимости недвижимости в обеспечении — на конец 2020 года в среднем по кредитам в ипотечных покрытиях ИЦБ ДОМ.РФ составил 52.5%.

Если зафиксировать ставку купона по ИЦБ ДОМ.РФ на уровне, не превышающем максимальное значение ставки, которое могут обеспечить процентные поступления по пулу,

[1] В ИЦБ ДОМ.РФ пул закладных не пополняется новыми кредитами после его фиксации для цели выпуска облигации.

Таблица 1. Риски ипотечных пулов и ИЦБ ДОМ.РФ

	Обособленный пул закладных	ИЦБ ДОМ.РФ с плавающей ставкой купона	ИЦБ ДОМ.РФ с фиксированной ставкой купона
Кредитный риск	полный кредитный риск пула	меньше, чем квазисуверенный риск ДОМ.РФ	меньше, чем квазисуверенный риск ДОМ.РФ
Процентный риск	риск изменения рыночных ставок дисконтирования	риск изменения рыночных ставок дисконтирования	риск изменения рыночных ставок дисконтирования
	риск изменения дюрации	риск изменения дюрации	риск изменения дюрации
	риск снижения WAC	риск снижения WAC	-
Модельный риск	риск моделирования досрочных погашений и процентных поступлений по пулу	риск моделирования досрочных погашений и процентных поступлений по пулу	риск моделирования досрочных погашений по пулу

то процентный риск ИЦБ ДОМ.РФ сокращается до суммы уже только двух компонентов: риска изменения рыночных ставок дисконтирования и риска изменения дюрации. Риск изменения WAC полностью закрывается фиксацией купона (которая подразумевает заключение дополнительного договора процентного свопа между ДОМ.РФ и ипотечным агентом). Дополнительно фиксация купона упрощает моделирование денежного потока по облигации: инвестору нет необходимости моделировать процентные поступления по пулу и расходы ипотечного агента. Оценка облигации в результате предполагает только моделирование досрочных погашений.

Эволюция профиля рисков от пула закладных до ИЦБ ДОМ.РФ с фиксированной ставкой купона представлена в Таблице 1.

Наличие риска изменения дюрации как компонента процентного риска ИЦБ ДОМ.РФ требует отдельного анализа структуры ее амортизации.

АМОРТИЗАЦИЯ ИЦБ ДОМ.РФ

Амортизация ИЦБ ДОМ.РФ повторяет динамику погашения находящегося в залоге пула, с тем исключением, что выходы закладных в дефолт автоматически влекут их досрочные погашения по номинальной стоимости. Погашение номинала ИЦБ ДОМ.РФ в купонную выплату состоит из денежных поступлений, уплаченных в счет погашения остатка ОД по закладным за расчетный период. К примеру, в случае выплаты квартального купона 28 октября расчетный период начинается 1 июля и заканчивается 31 сентября.

Амортизация облигации делится на следующие компоненты (см. Рисунок 1):

- плановые погашения ОД по графику платежей;
- выкуп дефолтных закладных;
- частичные досрочные погашения ОД;
- полные досрочные погашения ОД;
- досрочное погашение ИЦБ эмитентом при достижении условия clean-up.

Первый и последний компоненты носят технический характер. Формула расчета плановых погашений известна заранее, однако их фактические суммы за расчетные периоды, как правило, существенно ниже из-за частичных и полных досрочных погашений. Как бы то ни было, плановые погашения составляют довольно незначительную долю всех погашений. Опцион clean-up, в свою очередь, призван уменьшить операционные издержки при снижении остатка ОД пула. В процессе моделирования обычно предполагается, что он исполняется при первой же возможности после достижения порогового значения (в большинстве случаев 5% от первоначального объема выпуска). Таким образом, оценка риска изменения амортизации сводится к анализу (в порядке по убыванию важности) полных досрочных погашений, частичных досрочных погашений, темпов выхода закладных в дефолт.

Измерение внеплановой скорости погашения конкретной ИЦБ ДОМ.РФ ведется путем отслеживания двух статистических показателей пула, описывающих внеплановое погашение ОД. Первый, Conditional Prepayment Rate (CPR), рассчитывается

на основе суммы частичных и полных досрочных погашений за месяц. Второй, Conditional Default Rate (CDR), рассчитывается на основе суммы ОД по закладным, которые в данном месяце впервые вышли в просрочку 90+ дней. Оба показателя считаются «за месяц», далее аннуализируются и измеряются в процентах годовых.

Для пулов стандартной ипотеки CDR не является определяющим компонентом амортизации. Так, в выпусках ИЦБ ДОМ.РФ средневзвешенный по ОД пулов CDR за 2019 год составил 0.56% годовых. В 2020 году, в связи с частичной остановкой экономики, данный показатель вырос до 0.86% годовых. Моделирование кредитного риска, как правило, происходит отдельно от риска досрочных погашений и в целом более прямолинейно связано с общим экономическим ростом.

Как будет описано в следующей секции, частичные досрочные погашения в терминах CPR относительно стабильны, составляют порядка 5–10% годовых в зависимости от пула и склонны постепенно снижаться с ростом выдержки пула.

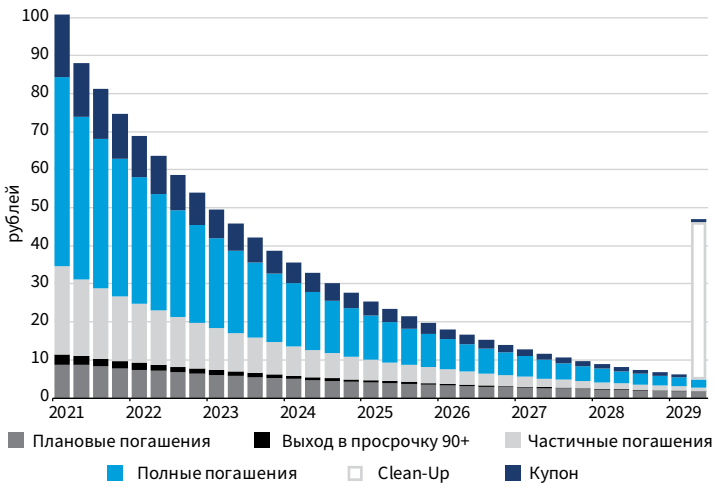
Наиболее значимым, вариативным и неопределенным компонентом амортизации ИЦБ ДОМ.РФ является CPR в части полных досрочных погашений. В рамках моделирования и анализа полных досрочных погашений используется упрощающее, но достаточно реалистичное предположение, что они формируются целиком за счет рефинансирования ипотечных кредитов. В действительности существуют и другие факторы: к примеру, заемщик может выделить необходимую сумму для полного погашения кредита из своих накоплений.

ПРИРОДА РИСКА ДОСРОЧНЫХ ПОГАШЕНИЙ

На Рисунке 2 представлена историческая динамика средневзвешенного помесячного CPR в пулах ИЦБ ДОМ.РФ. На графике видно, что доля рефинансирования в CPR обладает намного большей дисперсией, чем доля частичных погашений. Как любое экономическое явление, вариативность доли рефинансирования в пулах секьюритизации имеет сложную природу и зависит от множества факторов. Так, к примеру, падение CPR в апреле — мае 2020 года вызвано введением локдауна. Однако классическим подходом к объяснению большей части вариативности поведения полных досрочных погашений является оперирование термином *«стимул к рефинансированию»*.

В наиболее простой постановке стимулом к рефинансированию для заемщика является разница между текущей ставкой по кредиту и текущей средней ставкой, по которой банки предлагают рефинансировать ипотеку. Для пула стимул к рефинансированию определяется как разница между WAC и текущей средней ставкой

Рисунок 1
Иллюстрация разбивки денежного потока ИЦБ ДОМ.РФ на компоненты (с постоянными уровнями CPR/CDR)



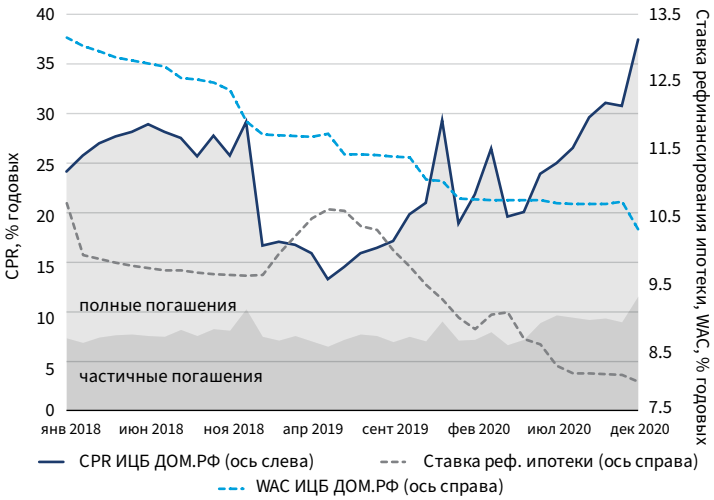


Рисунок 2
CPR выпусков ИЦБ ДОМ.РФ, WAC и ставка рефинансирования ипотеки

рефинансирования ипотеки. Это определение предполагает, что средний заемщик в пуле может рефинансироваться по средней ставке на рынке. В то же время если для конкретного пула есть обоснованная, отличная от нуля оценка среднего спреда относительно рыночной ставки при выдаче, то ставку рефинансирования в определении стимула для пула нужно увеличить на этот спред.

Таким образом, стимул к рефинансированию представляет собой ожидание выгоды от него для заемщиков в пуле. В данной статье используется стандартное определение стимула без добавления спреда при выдаче.

На Рисунке 2 прослеживается четкая зависимость: сокращение в 2019 году разницы между общей WAC пулов ИЦБ ДОМ.РФ и средней по топ-15 банков ставкой рефинансирования ипотеки сопровождалось существенным замедлением темпов рефинансирования и, следовательно, CPR.

В 2020 году, наоборот, в связи с политикой Банка России по снижению ключевой ставки стимул к рефинансированию увеличился, и выданные 2–4 года назад кредиты с высокой относительно 2020 года ставкой стали активно рефинансироваться. При этом в первой половине года неопределенность и спектр операционных проблем, связанных с карантином, уменьшили активность банков и снизили как возможности, так и склонность заемщиков к рефинансированию. Во второй половине года, вследствие наличия существенного к тому моменту стимула, банки возобновили рефинансирование в рекордных объемах, что вызвало устойчивый рост CPR по всему портфелю ИЦБ ДОМ.РФ. В последние месяцы года рост был усилен сезональным компонентом, который наблюдался и в 2019 году.

Как результат, если средний по ОД пулов CPR ИЦБ ДОМ.РФ за 2019 год составил 18.6% годовых, то в 2020 году — 26.1%.

ОЦЕНКА ДОСРОЧНЫХ ПОГАШЕНИЙ

Наиболее популярным статистическим способом описания данного механизма является построение кривой зависимости CPR от стимула к рефинансированию, которую называют *S-кривой* по ее типичной форме. S-кривая может быть построена как для всего рынка ИЦБ ДОМ.РФ, так и в разрезе отдельных банков, ипотечных продуктов и сроков с момента выдачи. Изображенная на Рисунке 3 S-кривая рассчитана на основе выборки из всех кредитов, которые попали в пулы секьюритизации ИЦБ ДОМ.РФ (670 тыс. кредитов с 1 ноября 2017 года по 1 января 2021 года). На каждый ежемесячный срез пулов для каждой закладной была взята разница между ставкой по кредиту и текущей на момент среза средней ставкой рефинансирования ипотеки по топ-15 российских банков. Затем закладные были

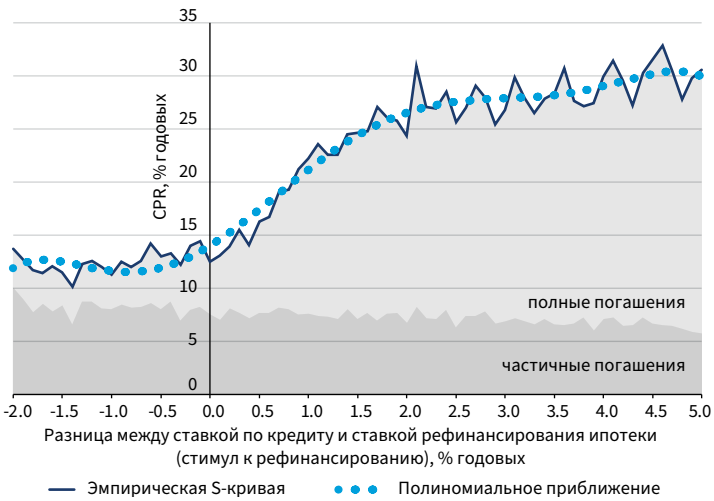
сгруппированы по размеру стимула к рефинансированию, после чего в каждой группе был рассчитан исторический CPR.

В целом S-кривая для российского рынка секьюритизации следует логике, наблюдаемой в мировой практике, и напоминает форму арктангенса. Видно, что реальная чувствительность к ставке рефинансирования сконцентрирована на участке, где стимул к рефинансированию находится между 0 и 2. На остальных участках кривая имеет плоскую форму: закладные с таким стимулом не будут чувствительны к умеренному изменению ставок. Отдельного внимания требуют значения кривой на отрицательном участке стимула, на котором продолжает наблюдаться ненулевая, хоть и небольшая, доля полных досрочных погашений (она также наблюдается и описывается в зарубежных данных). С одной стороны, на этом участке, несмотря на отрицательный стимул, действительно может происходить рефинансирование: заемщик может рефинансироваться, пусть даже под более высокую ставку, с целью «обналичить» (cash out) дополнительные средства в кредит. Также заемщик может найти необходимую для полного погашения сумму денег без взятия нового кредита, что в рамках упрощенного подхода к полным погашениям будет ошибочно квалифицироваться как рефинансирование. К сожалению, в настоящее время отчеты сервисных агентов не указывают точный источник полного погашения, однако упрощенный подход по сути остается корректным, так как не вызванные рефинансированием полные погашения, наподобие частичных погашений, невелики и не зависят от текущего стимула к рефинансированию.

Следующим по важности фактором, определяющим темпы рефинансирования в пуле закладных, часто рассматривают выдержку пула (WALA, Weighted-Average Loan Age). По мере роста выдержки снижается остаток ОД, что приводит к снижению стимула к рефинансированию в абсолютном выражении, постепенно приближая его к операционным затратам на рефинансирование.

Анализ пулов по выдержке часто происходит в рамках концепции *выгорания* (от англ. burnout). Эффектом выгорания в западной литературе называют эффект снижения темпов рефинансирования в пуле закладных, уже пережившем однажды волну снижения ставок. В таком пуле остались заемщики, которые как минимум один раз не воспользовались возможностью рефинансирования. Теоретически в следующую волну большинство таких заемщиков снова не воспользуются этой возможностью, в связи с чем пул не будет демонстрировать высокий CPR. Выдержка пула, в свою очередь, служит наиболее естественной мерой выгорания: более зрелые пулы уже пережили

Рисунок 3
Историческая зависимость CPR от стимула к рефинансированию в ИЦБ ДОМ.РФ (S-кривая)



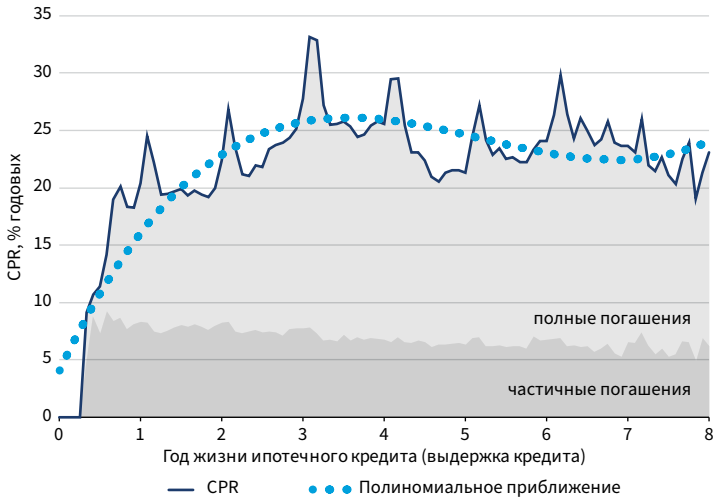


Рисунок 4
Историческая зависимость CPR от выдержки кредита в выпусках ИЦБ ДОМ.РФ

волны рефинансирования и в настоящее время должны демонстрировать более низкий CPR.

Среди ИЦБ ДОМ.РФ есть два крайне выдержанных пула, CPR по которым даже в 2020 году не превышал 20% годовых. Однако если построить зависимость CPR от выдержки кредита по выборке из всех закладных, попавших в пулы ИЦБ ДОМ.РФ, то эффект выгорания явно не наблюдается (см. Рисунок 4). При этом для возникновения эффекта выгорания были все предпосылки: 2018 год был периодом снижения ставок, 2019 — повышения, а 2020 — снова снижения. Несмотря на это, в 2020 году возраст кредита не стал значимым фактором в принятии решений о рефинансировании.

Как бы то ни было, на Рисунке 4 отчетливо видны другие факторы, влияющие на CPR. На графике можно отметить шесть пиков с расстоянием в 12 месяцев друг от друга. Данные единовременные скачки рефинансирования предположительно связаны с тем, что часть заемщиков предпочитают дождаться, пока у них закончится годовой период страхования ипотеки, и только после этого рефинансироваться. Также можно отметить постепенное снижение доли частичных погашений с ростом выдержки. Скорее всего, это связано с уменьшением мотивации к частичным погашениям по мере снижения кредитной нагрузки.

Итак, первичный анализ данных показывает, что поведение заемщиков в пулах ИЦБ ДОМ.РФ определяется в большей мере стимулом к рефинансированию и в меньшей мере выдержкой. На основании эмпирической S-кривой текущие пулы ИЦБ ДОМ.РФ можно условно разделить на пулы с низкой, средней и высокой чувствительностью к изменению ставки рефинансирования (см. нижний график на Рисунке 5). От пулов с низкой чувствительностью (стимул больше 2.5%) следует ожидать стабильно высокие уровни CPR независимо от умеренных движений ставок. Пулы со средней чувствительностью (стимул между 1.5 и 2.5%) являются переходными: с одной стороны, их ожидаемый CPR достаточно высокий, с другой — существенный рост ставки может заметно сократить их CPR. Наконец, пулы с высокой чувствительностью (стимул от 0 до 1.5%) наиболее волатильны и могут достаточно сильно реагировать на небольшие изменения ставки. В связи с низким стимулом к рефинансированию от таких пулов не следует ожидать высокого CPR в случае сохранения ставок. Распределение пулов по их чувствительности представлено на верхнем графике на Рисунке 5. Важно заметить, что данное представление карты пулов ИЦБ является достаточно условным, так как основано на визуальном анализе эмпирической S-кривой для всего рынка ИЦБ ДОМ.РФ. Более того,

карта требует ежемесячного обновления. Однако такая визуализация наглядно демонстрирует суть подхода, который используется при эконометрическом моделировании денежных потоков по пулам закладных.

ВЛИЯНИЕ ДОСРОЧНЫХ ПОГАШЕНИЙ НА ДЮРАЦИЮ ИЦБ ДОМ.РФ

Для полного анализа дюрации ИЦБ ДОМ.РФ необходим расчет как минимум четырех метрик:

- дюрация Маколея, рассчитанная по методике Ценовой конвенции с ожидаемыми уровнями CPR/CDR;
- дюрация Маколея, рассчитанная как среднее сценарных дюраций в симуляционной модели (CPR/CDR генерируются моделью);
- эффективная дюрация при росте ставок (к примеру, на 50 б. п.);
- эффективная дюрация при падении ставок (к примеру, также на 50 б. п.).

Для пула со средней выдержкой до 4 лет дюрация Маколея по симуляционной модели, как правило, близка к дюрации Маколея по конвенции с модельными значениями CPR/CDR. Для пулов с большей выдержкой использование конвенции для моделирования дюрации не рекомендуется. Эффективные дюрации при росте и падении ставок рассчитываются полной переоценкой ИЦБ. Они, как правило, не совпадают и сильно зависят от того, насколько хорошо симуляционная модель распознает чувствительность пулов к изменению ставок. Эффективная дюрация определяется как среднее эффективных дюраций при росте и падении ставок.

Итак, CPR и CDR являются основными вводными при моделировании дюрации ИЦБ. В Таблице 2 приведены примерные диапазоны дюрации Маколея при разных уровнях CPR/CDR для ИЦБ ДОМ.РФ при ее размещении (при условии, что выдержка пула составляет не более 4 лет).

ВЛИЯНИЕ ДОСРОЧНЫХ ПОГАШЕНИЙ НА ЦЕНУ ИЦБ ДОМ.РФ

В заключение отметим вытекающий из природы полных досрочных погашений и важный на практике характер зави-

Рисунок 5
Карта чувствительности CPR выпусков ИЦБ ДОМ.РФ к изменению средней ставки рефинансирования ипотеки на 01.01.2021

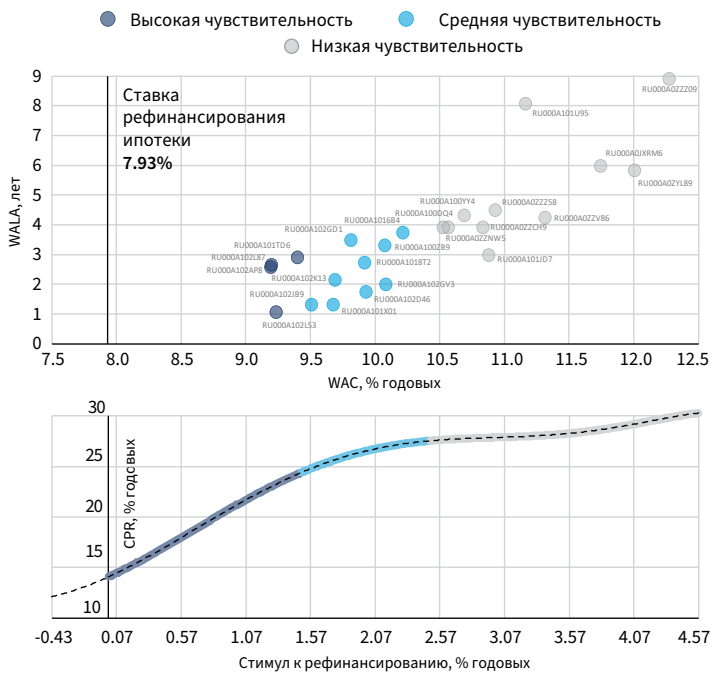


Таблица 2
Диапазоны дюрации Маколея при разных уровнях CPR/CDR

CPR/CDR, %	Дюрация, лет
0/0	5.5–6.5
15/1	3.4–3.7
20/1	2.8–3.1
25/1	2.3–2.6
30/1	1.9–2.2
40/1	1.5–1.7

симости совокупного процентного риска от премиальности ИЦБ ДОМ.РФ. Премиальность в данном случае обозначает соотношение между ставкой купона по облигации и требуемой доходностью на рынке для ее текущей дюрации. ИЦБ ДОМ.РФ является премиальной, если торгуется выше номинала, рыночной — если у номинала и дисконтной — если ниже номинала.

Для пулов с высокой чувствительностью рост ставок приводит к снижению CPR и, соответственно, росту ожидаемой дюрации ИЦБ ДОМ.РФ. Так как купон премиальной облигации выше требуемой доходности на рынке, то при росте ожидаемой дюрации растет ее цена до учета изменения дисконтирования при изменении ставок. Рост ожидаемой дюрации ослабляет эффект дисконтирования для премиальной ИЦБ ДОМ.РФ и усиливает для дисконтной. Таким образом, с ростом рыночных ставок цена премиальной ИЦБ снижается на меньшую величину, чем цена стандартной облигации с фиксированным потоком выплат и той же дюрацией Маколея, а по дисконтным — на большую.

Как следствие, торгуемые с премией ИЦБ ДОМ.РФ при прочих равных менее чувствительны к изменению ставок, чем облигации с фиксированным денежным потоком и той же дюрацией Маколея, а торгуемые с дисконтом — более чувствительны. Эффективная дюрация для премиальной ИЦБ будет ниже рассчитанной по ее ожидаемым потокам дюрации Маколея, а для дисконтной ИЦБ — выше. Описанные эффекты наглядно продемонстрированы в Таблице 3. Подчеркнем, что данная логика работает в большей мере для пулов с высокой чувствительностью и в меньшей мере для пулов с низкой чувствительностью, а степень ее воздействия пропорциональна величине дисконта/премии бумаги и силе движения процентных ставок.

Таким образом, для сравнения уровней процентного риска ИЦБ ДОМ.РФ и облигаций с фиксированным денежным потоком наиболее корректно использовать эффективную дюрацию, рассчитанную как результат полной переоценки ИЦБ при изменении ставок на рынке с учетом изменения ожидаемых темпов досрочных погашений.

Таблица 3
Изменение цены ИЦБ при изменении ставок

Изменение цены	ИЦБ с дисконтом	ИЦБ у номинала	ИЦБ с премией
Рост ставок	↓	↓	↓
CPR ↓ Дюрация ↑	↘	→	↗
Итого	↓	↓	↘
Снижение ставок	↑	↑	↑
CPR ↑ Дюрация ↓	↗	→	↘
Итого	↑	↑	↗