

Кредитоспособность заемщиков существенно различается от региона к региону, при этом построить скоринговую модель для каждого региона невозможно. Для калибровки скоринговых моделей с учетом региона необходимо учесть макроэкономические факторы, оказывающие влияние на вероятность дефолта (PD). Какими могут быть подходы к построению макроэкономических моделей для получения прогнозов вероятности дефолта в регионах? Как использовать метод фильтрации задолженности (в т.ч. просроченной) для получения динамики PD по потребительским кредитам?

Михаил ПОМАЗАНОВ, ПСБ, руководитель подразделения валидации Блока «Риски», к.ф.-м.н.
Андрей БЕРЕЖНОЙ, ПСБ, управляющий менеджер подразделения валидации Блока «Риски»

Влияние макроэкономики региона на вероятность дефолта при розничном кредитовании

Источники данных

При построении ряда PD мы использовали:

- сведения Банка России о размещенных и привлеченных средствах (помесячные данные по регионам) — для оценки динамики;
- данные из Национального кредитного бюллетеня НБКИ — в качестве опорной точки для калибровки.

Средняя частота дефолтов (Default Rate) 90+ в течение года после выдачи кредита за период с I квартала 2019 г. по III квартал 2023 г. составляла 7,5% (рис. 1).

Рассматриваемые макроэкономические факторы представлены в табл. 1.

Метод оценки динамики PD на основе рядов просрочки задолженности

Модель основана на уравнении баланса совокупной и просроченной задолженности в отраслевых сегментах и на рынке в целом, а также связи соответствующих временных рядов с применением



Влияние макроэкономики региона на вероятность дефолта при розничном кредитовании

Рисунок 1

Средняя частота дефолтов 90+ в течение года после выдачи (I кв. 2019 г. – III квартал 2023 г.)

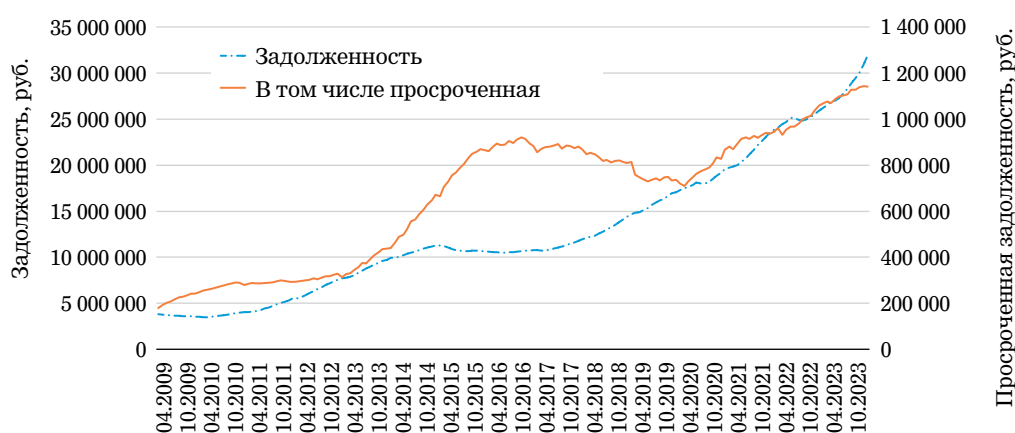


Таблица 1

Макроэкономические факторы

Основные	Региональные
Инвестиции в основной капитал.	Численность населения.
Уровень безработицы.	Реальные денежные доходы населения.
Индекс потребительских цен.	Реальные потребительские расходы населения.
Индекс промышленного производства.	Реальная начисленная заработная плата работников организаций.
Реальная заработная плата.	Валовой региональный продукт.
Курс евро к рублю.	Ввод в действие жилых домов.
Курс доллара к рублю.	Производительность труда.
Индекс РТС.	Сальдированный финансовый результат (прибыль минус убыток) деятельности организаций.
Оборот розничной торговли.	Коэффициенты миграционного прироста на 10 000 человек населения.
Инфляция.	Валовой региональный продукт на душу населения.
Цена на нефть.	Удельный вес убыточных организаций.
Цена на природный газ.	Индексы цен на первичном рынке жилья.
Цены драгоценных металлов (золото, платина, палладий).	Прочие факторы
Процентная ставка по кредитам.	
Прочие факторы	

фильтрации методом Ходрика–Прескотта (также известным как декомпозиция Ходрика–Прескотта)¹.

¹ Подробнее см.: Помазанов М.В. Метод фильтрации временного ряда вероятности дефолта из статистики просрочки кредитов и займов // Управление финансовыми рисками. 2020. № 3 (63). С. 166-177. DOI: 10.36627/2221-7541-2020-3-3-166-177 (<https://publications.hse.ru/view/423873335>).

Михаил ПОМАЗАНОВ
Андрей БЕРЕЖНОЙ

Локальное уравнение (условие связи):

$$NPL_{i+1} - NPL_i = P_i \times (E_i - NPL_i) - R_i \times NPL_i,$$

где i — номер месяца (периода);

E_i — задолженность в сегменте (в рублях);

NPL_i — просроченная задолженность в сегменте (в рублях);

P_i — индикатор доли дефолта в месяц;

R_i — индикатор доли восстановления в месяц.

$$\sum_{i=2}^{N-1} \left(\ln \left(\frac{1}{P_{i+1}} - 1 \right) + \ln \left(\frac{1}{P_{i-1}} - 1 \right) - 2 \ln \left(\frac{1}{P_i} - 1 \right) \right)^2 + \lambda \sum_{i=1}^N (R_i - RR)^2 \rightarrow \min \{P_i, R_i, 1 \leq i \leq N\},$$

где RR — параметр восстановления;

λ — параметр периодичности;

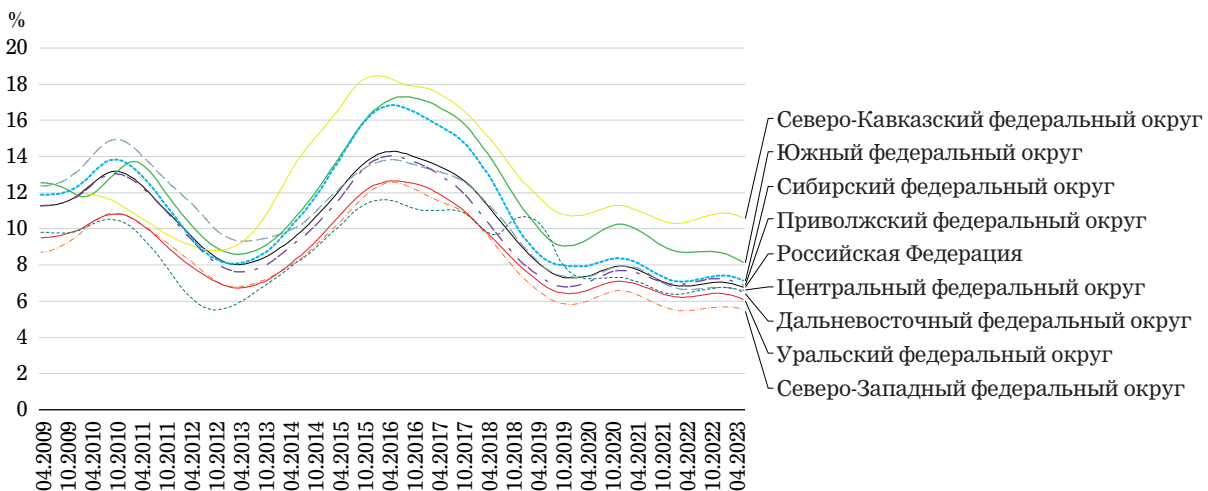
$P_i(RR, \lambda)$ — ежемесячная вероятность дефолта.

Алгоритм применялся для каждого набора данных в регионе, округе, а также в целом по РФ. Таким образом, была получена динамика PD, которая затем была откалибрована на данных НБКИ.

Результаты расчета для округов и регионов России представлены на рис. 2 и 3. Динамика вероятности дефолта для округов заметно коррелирует с динамикой по РФ в целом. Также наблюдается существенная стратификация кредитоспособности заемщиков по разным регионам.

Рисунок 2

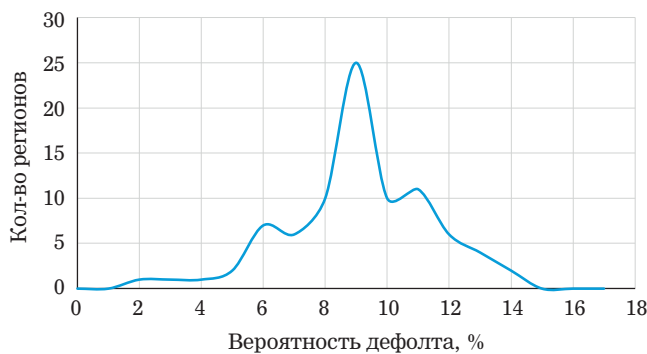
Динамика PD округов РФ



Влияние макроэкономики региона на вероятность дефолта при розничном кредитовании

Рисунок 3

Распределение регионов по PD ТТС* (2009-2023 гг.)



* Through the cycle.

Модель для РФ в целом

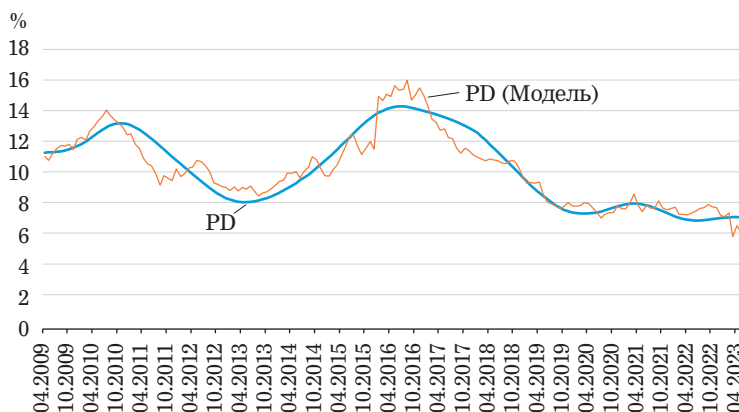
На рис. 4 показана макроэкономическая модель для оценки вероятности дефолта по РФ. В модель вошли следующие макроэкономические параметры:

- цена тройской унции золота в долларах США;
- реальная среднемесячная заработная плата с лагом в год;
- цена одного доллара США в рублях с лагом в год;
- цена литра бензина в долларах США.

Статистические параметры приведены в табл. 2.

Рисунок 4

Макроэкономическая модель для PD РФ



Михаил ПОМАЗАНОВ
Андрей БЕРЕЖНОЙ

Таблица 2

Статистические параметры

Параметр	Значение
R^2	88%
Среднеквадратичная ошибка	0,83%
Количество наблюдений	173
Тест Бреуша–Пагана	Пройден

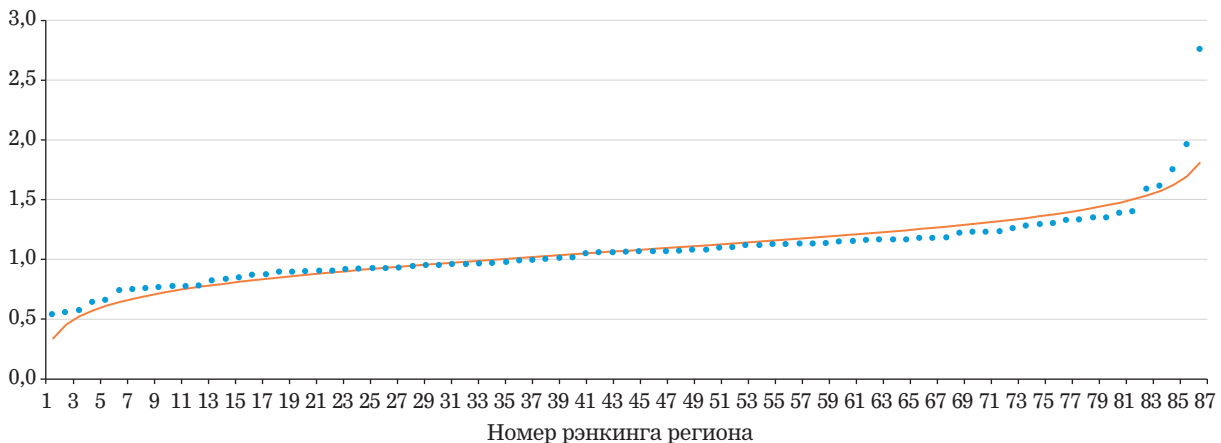
Модель проверена посредством бэк-тестирования и может быть использована для разных отраслей экономики.

Определение вероятности дефолта для регионов

На рис. 5 представлен мультипликатор для оценки вероятности дефолта в регионах. Важно, что отмеченная тенденция наблюдается в течение нескольких лет. Мультипликатор $\mu(n, \vec{P})$ остается относительно постоянным и зависит от ранкинга (порядкового номера) региона, что позволяет делать прогноз именно ранкинга, а не вероятности дефолта. Вероятность дефолта по регионам зависит от вероятности дефолта по РФ.

Рисунок 5

Мультипликатор для модели PD в регионах



Влияние макроэкономики региона на вероятность дефолта при розничном кредитовании

$$PD_i(t+1) = PD_{PФ}(t+1) \times \mu(n_i(t+1), \vec{P}),$$

где i — регион;

$PD_{PФ}$ — прогноз вероятности дефолта в целом по РФ через год;

μ — мультипликатор PD-рэнкинга;

$n_i(t+1)$ — прогноз PD-рэнкинга региона i ;

\vec{P} — параметры калибровки.

Формула регрессионной модели для PD РФ:

$$\ln\left(\frac{PD(t)}{1-PD(t)}\right) = \sum_k A_k \times F_k(t) + \varepsilon,$$

где A_k — коэффициент;

$F_k(t)$ — значение фактора.

В табл. 3 и 4 представлены тренды PD-рэнкинга регионов, в табл. 5 и 6 — устойчивость PD-рэнкинга регионов.

Динамика PD-рэнкинга региона определяется формулой:

$$\Delta n_i = -6 \times (\text{ИоК}_i - \text{ИоК}_{PФ}) + 50 \times (\text{Безраб}_i - \text{Безраб}_{PФ}) + \varepsilon,$$

где ИоК_i — инвестиции в основной капитал региона (в процентных пунктах);

Безраб_i — уровень безработицы в регионе (в процентах).

Таблица 3

Топ-10 регионов по среднему сдвигу рэнкинга в 2009-2023 гг.

Регион	Средний сдвиг PD – R, грейды
Севастополь	-9,4
Республика Крым	-7,2
Москва	-4,1
Нижегородская область	-4,1
Тюменская область без данных по Ханты-Мансийскому автономному округу — Югре и Ямало-Ненецкому автономному округу	-3,9
Республика Татарстан	-3,4
Московская область	-3,1
Приморский край	-3,0
Новосибирская область	-2,6
Свердловская область	-2,2

Михаил ПОМАЗАНОВ
Андрей БЕРЕЖНОЙ

Таблица 4

**Антитоп-10 регионов по среднему сдвигу ранкинга
в 2009-2023 гг.**

Регион	Средний сдвиг PD – R, грейды
Республика Ингушетия	6,1
Карачаево-Черкесская Республика	5,2
Республика Дагестан	5,1
Липецкая область	3,9
Кабардино-Балкарская Республика	3,1
Республика Калмыкия	3,1
Республика Адыгея	3,0
Белгородская область	2,9
Смоленская область	2,8
Пензенская область	2,4

Таблица 5

**Топ-10 регионов по устойчивости ранкинга
в 2009-2023 гг.**

Регион	Волатильность грейда
Ненецкий автономный округ	0,4
Ямало-Ненецкий автономный округ	0,9
Чукотский автономный округ	1,0
Ханты-Мансийский автономный округ — Югра	1,2
Волгоградская область	2,8
Тюменская область	3,2
Республика Карелия	3,6
Архангельская область	3,8
Архангельская область без данных по Ненецкому автономному округу	4,2
Республика Коми	4,5

Влияние макроэкономики региона на вероятность дефолта при розничном кредитовании

Таблица 6

Анти топ-10 регионов по устойчивости рэнкинга в 2009-2023 гг.

Регион	Волатильность грейда
Республика Ингушетия	37,5
Чеченская Республика	36,8
Севастополь	35,1
Карачаево-Черкесская Республика	32,1
Республика Дагестан	30,8
Кабардино-Балкарская Республика	23,6
Москва	21,7
Республика Калмыкия	21,6
Республика Тыва	21,4
Забайкальский край	21,3

Таблица 7

Статистические параметры

Статистика	Значение
R^2	35%
Среднеквадратичная ошибка Δn	2,2

Статистические параметры представлены в табл. 7. Более мощную модель обнаружить не удалось. Для «хороших» регионов можно использовать рэнкинг с учетом его невысокой волатильности.

Стоит подчеркнуть, что определяемую вероятность дефолта нельзя считать абсолютной — важен рэнкинг, то есть позиция региона в списке. Поскольку в кризис вероятность дефолта розничных заемщиков меняется быстро, рэнкинг является более достоверным показателем.

Несколько рекомендаций в рамках консервативного подхода к прогнозу PD-рэнкинга на следующий период:

1. Следовать средним негативным трендам PD-рэнкинга региона (знак «плюс»).
2. При позитивном тренде (знак «минус») учесть волатильность.
3. Принимать во внимание макромоделю динамики PD-рэнкинга региона только как возможную коррекцию.

Михаил ПОМАЗАНОВ
Андрей БЕРЕЖНОЙ

Таким образом:

— метод фильтрации вероятности дефолта, основанный на данных Банка России о просрочке и калиброванный на винтажных данных 90+ НБКИ, дает исторические динамики вероятностей дефолта по регионам РФ с 2009 г.;

— на данных исторической (2009–2023 гг.) динамики PD были созданы состоятельные эконометрические модели PD для РФ, обладающие высоким коэффициентом детерминации R^2 — более 85%;

— модель прогноза вероятности дефолта в регионе на основе прогноза макропараметров РФ и PD-рэнкинга региона показала достаточно высокую эффективность. 