



Банк России

Центральный банк Российской Федерации



Анализ зависимости величины процентной ставки от
характеристик заемщика и особенностей кредитного
договора **на основе микроданных**

Дьячков Дмитрий Викторович

Департамент статистики и
управления данными

Банка России



Цели исследования

Выявление зависимости величины процентной ставки от характеристик заемщика / кредитора и особенностей кредитного договора на основе данных высокой степени granularity (микроданных).

Задачи

- Исследование зарубежного и отечественного опыта анализа процентных ставок (в зависимости от условий договора и характеристик заемщика / кредитора на основе микроданных);
- Поиск характерных тенденций в микроданных по процентным ставкам;
- Моделирование;
- Интерпретация результатов.



Ключевые факторы, влияющие на процентную ставку

• Факторы, влияющие на процентную ставку, со стороны заемщика

- Наличие залога
- Сумма кредита
- Срочность кредита
- Вид экономической деятельности
- Местоположение заемщика
- Размер бизнеса заемщика

• Факторы, влияющие на процентную ставку, со стороны кредитора

- Индивидуальные характеристики банка
- Форма собственности
- Местоположение банка
- Наличие сети филиалов





Исходные данные

Источник информации: отчетность по форме 0409303 «Сведения о кредитах, предоставленных юридическим лицам» с микроданными по кредитам.

Теоретические допущения:

- Кредиты в иностранной валюте исключаются из анализа, так как на их параметры оказывают влияния макроэкономические факторы, связанные с обменным курсом;
- Рассматриваются только кредиты с фиксированной (или приравненной к ней) процентной ставкой, так как по кредитам с плавающими компонентами ценообразование определяется прочими факторами;
- Издержки банка при любом сроке действия кредита - постоянны;
- В данных присутствует выбросы, связанные с структурным дисбалансами российской экономики или ошибками в отчетности, которые следует исключить из анализа.

Обработка данных: с использованием языка программирования R¹.

1. R Core Team (2018). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.



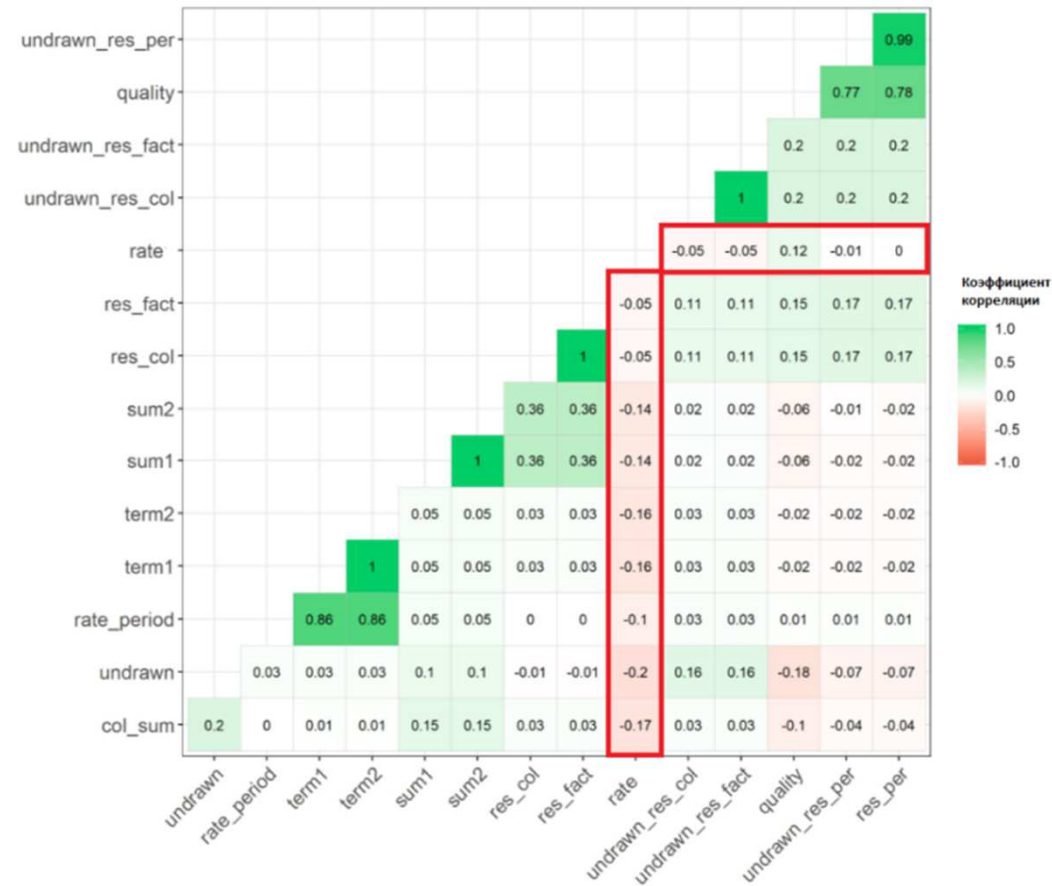
Исходные данные (2)

Переменная	Описание	Ед. измерения / кодировка	Предполагаемое автором влияние на зависимую переменную
Количественные переменные			
Rate	Процентная ставка по кредиту	Процент	зависимая переменная
Sum1	Первоначальная сумма кредитного договора	Руб.	Обратная зависимость
Sum2	Сумма по договору после изменений	Руб.	Обратная зависимость
Term1	Срок по первоначальному договору	В днях	Обратная зависимость
Term2	Срок после изменений в договоре	В днях	Обратная зависимость
Rate_period	Период фиксации процентной ставки	В днях	Прямая зависимость
Quality	Качество ссуды	Ед.	Обратная зависимость (чем ниже качество, тем выше ставка)
Col_sum	Сумма залога	Руб.	Обратная зависимость
Undrawn	Неиспользованные лимит	Руб.	Прямая зависимость
Undrawn_res_per	Расчетный резерв по неиспользованному лимиту	Процент	Прямая зависимость
Undrawn_res_fact	Фактический резерв по неиспользованному лимиту	Руб.	Прямая зависимость
Res_per	Резерв по выданной ссуде	Процент	Прямая зависимость
Res_col	Резерв по выданной ссуде с учетом обеспечения	Руб.	Прямая зависимость
Res_fact	Фактический резерв	Руб.	Прямая зависимость
Качественные переменные			
Loan_type	Тип ссуды	Кредит / Линия	Процентная ставка по кредитным линиям выше
Sme	Размер бизнеса заемщика	Крупный бизнес / МСП	Процентная ставка по кредитам МСП выше
Col_type	Тип залога	Есть залог / нет залога	Ставки по кредитам без залога выше
Okved	Вид экономической деятельности	Раздел ОКВЭД2014	Ставки по разделам А и В ниже, чем по другим видам экономической деятельности
Bank_fo	Федеральный округ банка	Код ФО по ОКЭР	Ставка по округу 30 (Центральный фед.округ) ниже, чем в других округах
Bor_fo	Федеральный округ заемщика	Код ФО по ОКЭР	Ставка по округу 30 (Центральный фед.округ) ниже, чем в других округах
Dept_fo	Федеральный округ филиала банка, выдавшего ссуду.	Код ФО по ОКЭР	Ставка по округу 30 (Центральный фед.округ) ниже, чем в других округах



Описательные статистики² и матрица корреляций³

Statistic	N	Mean	St. Dev.	Min	Pctl(25)	Pctl(75)	Max
rate	74,673	12.96	3.61	7.25	10.00	15.25	23.00
sum1	74,285	55,521,867.00	627,823,614.00	0.00	940,462.00	12,800,000.00	100,000,000,000
sum2	74,673	55,486,369.00	639,870,705.00	77	945,585	12,812,863.0	100,000,000,000
term1	74,672	501.66	512.04	0	109.00	730.00	10,263.00
term2	74,673	501.28	512.39	0	107	730	10,263
rate_period	74,672	477.85	499.88	0	90.00	730.00	5,478.00
quality	74,673	1.85	0.65	1	1	2	5
col_sum	41,721	89,834,254.00	1,007,421,423.00	0.00	0.00	13,906,720.00	79,327,147,678.00
undrawn	31,268	42,456,327.00	530,615,737.00	0.00	0.00	7,801,250.00	24,024,100,000.00
undrawn_res_per	25,119	6.21	13.18	0.00	1.00	4.00	100.00
undrawn_res_col	25,741	776,700.60	11,675,053.00	0.00	0.00	80,000.00	870,535,604.00
undrawn_res_fact	24,586	814,451.10	11,945,032.00	0.00	0.00	90,000.00	870,535,604.00
res_per	74,009	4.20	11.59	0.00	0.00	1.10	100.00
res_col	60,728	704,419.30	12,668,606.00	0.00	0.00	60,000.00	1,837,500,000.00
res_fact	60,849	701,924.80	12,654,578.00	0.00	0.00	60,000.00	1,837,500,000.00

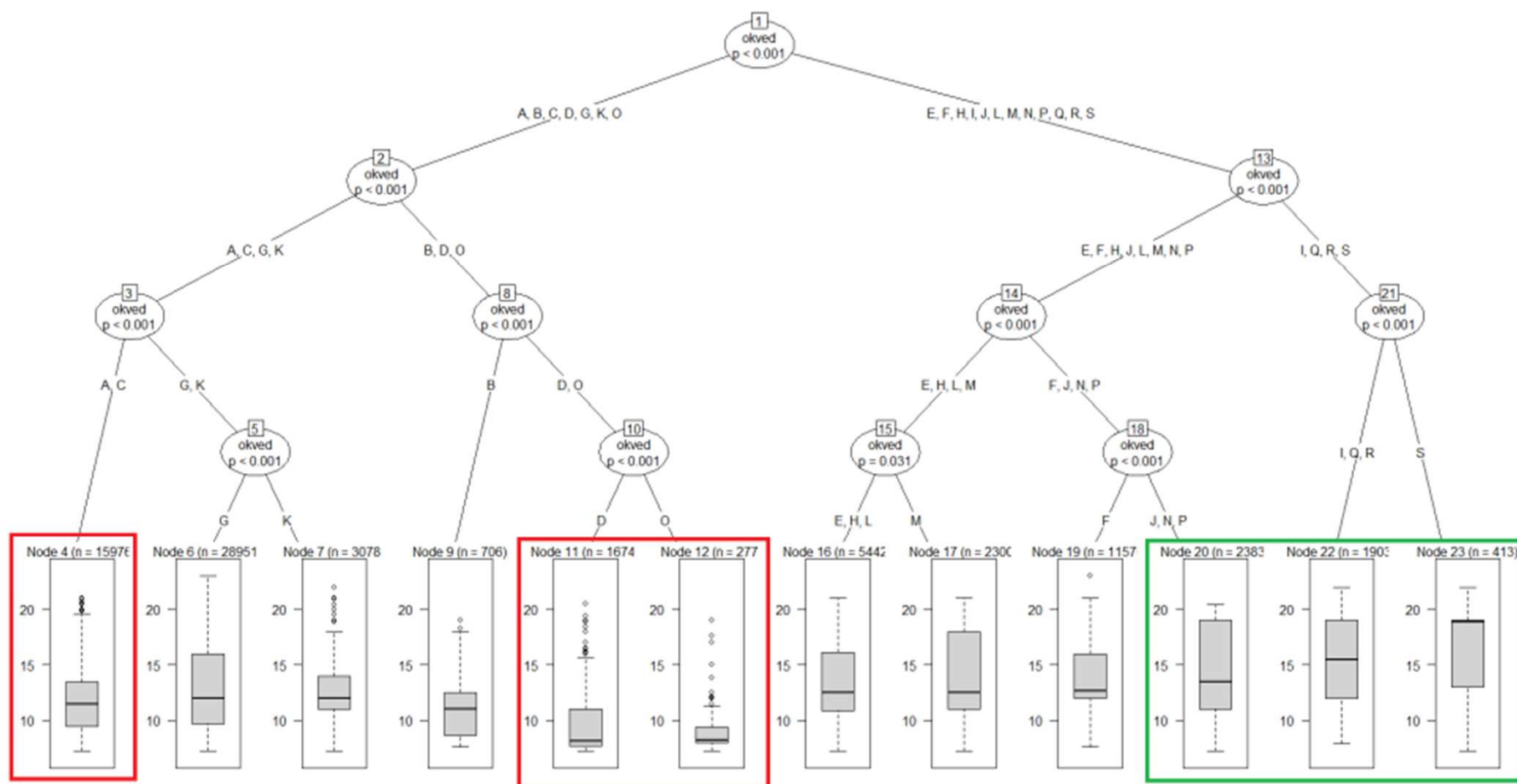


2. Подготовлено с помощью пакета (функция stargazer): Hlavac, Marek (2018). stargazer: Well-Formatted Regression and Summary Statistics Tables. R package version 5.2.1. <https://CRAN.R-project.org/package=stargazer>

3. Подготовлено с помощью пакета (функция corrplot): Taiyun Wei and Viliam Simko (2017). R package "corrplot": Visualization of a Correlation Matrix (Version 0.84). Available from <https://github.com/taiyun/corrplot>



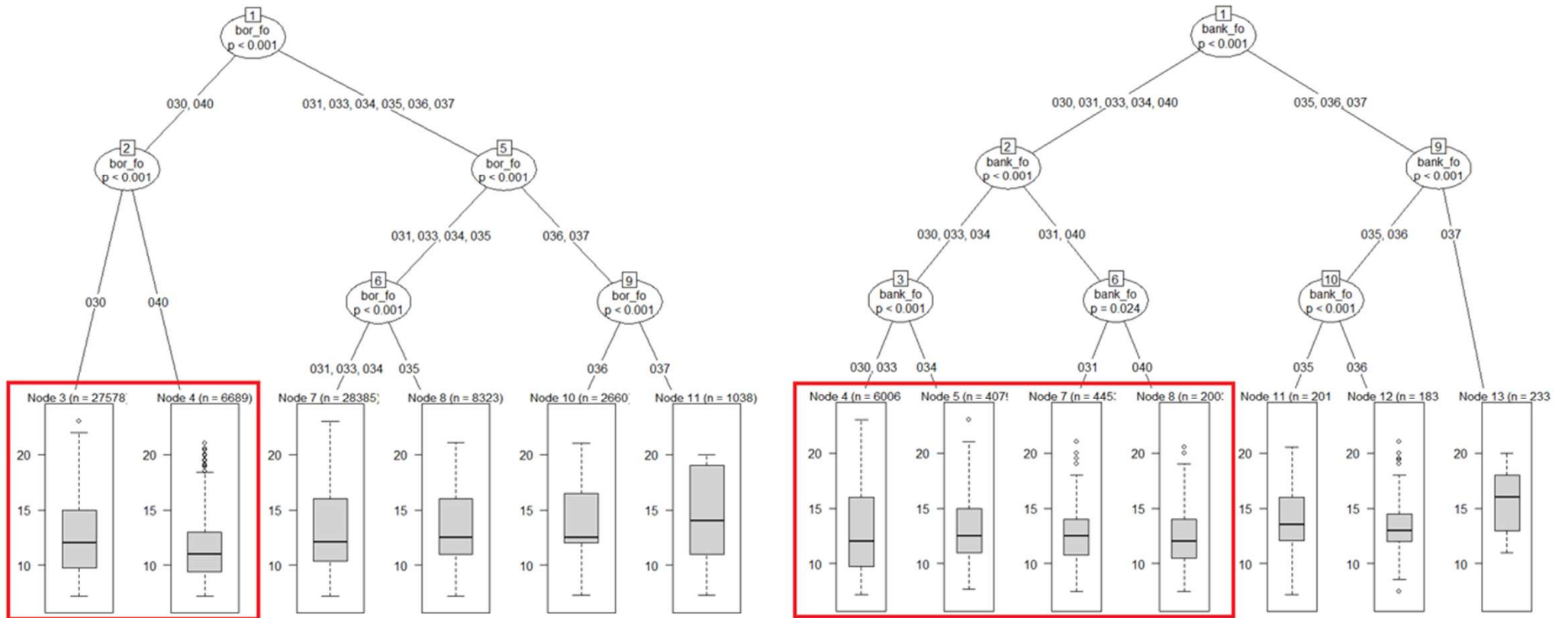
Зависимость процентных ставок от отрасли заемщика⁴



4. Подготовлено с помощью пакета (функция tree): Torsten Hothorn, Achim Zeileis (2015). partykit: A Modular Toolkit for Recursive Partytitioning in R. Journal of Machine Learning Research, 16, 3905-3909. URL <http://jmlr.org/papers/v16/hothorn15a.html>



Географическая зависимость процентных ставок⁵



5. Подготовлено с помощью пакета (функция ctree): Torsten Hothorn, Achim Zeileis (2015). partykit: A Modular Toolkit for Recursive Partytining in R. Journal of Machine Learning Research, 16, 3905-3909. URL <http://jmlr.org/papers/v16/hothorn15a.html>



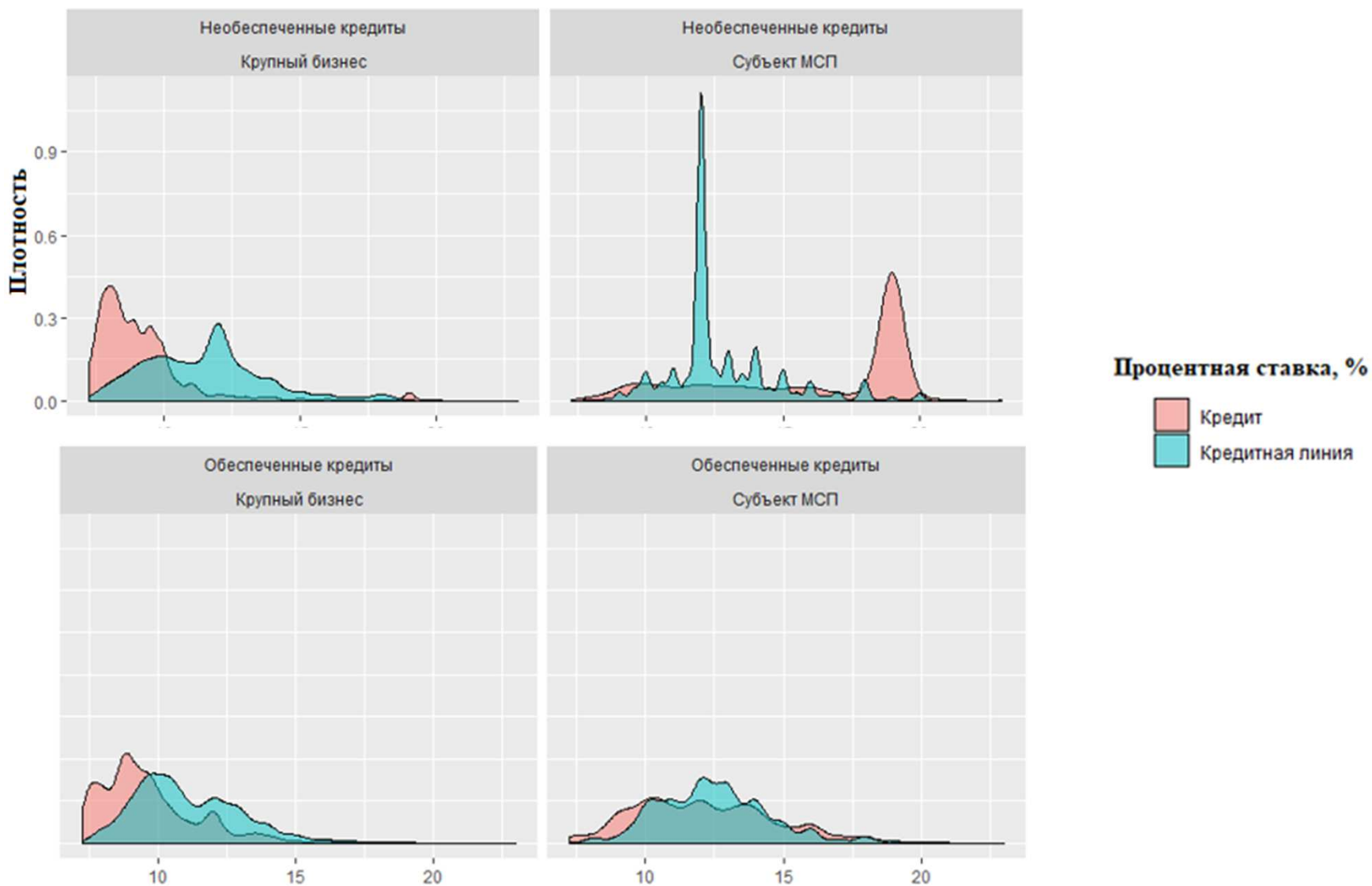
Сумма кредита, залог, категория качества⁶



⁶ Подготовлено с помощью пакета ggplot2: H. Wickham. ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis. Springer-Verlag New York, 2016



Залог, размер бизнеса и тип кредита





Моделирование

Модель 1 (с акцентом на отрасль заемщика). Включает в себя основные количественные факторы, такие как срок ссуды, сумму кредита, качество ссуды, принадлежность к субъектам МСП, а также дамми-переменные на принадлежность к отраслям с традиционно более высокими или низкими ставками.

Модель 2 (с акцентом на географию кредитора и заемщика). Включает в себя основные количественные факторы, такие как срок ссуды, сумму кредита, качество ссуды, принадлежность к субъектам МСП, а также дамми-переменные на принадлежность заемщиков к федеральным округам с традиционно более высокими или низкими ставками. Кроме того, добавлены дамми-переменные на регион кредитора.

Модель 3 (с акцентом на географическую близость заемщика с кредитором и отрасль заемщика). Включает в себя основные количественные факторы, такие как срок ссуды, сумму кредита, качество ссуды, принадлежность к субъектам МСП, а также дамми-переменные на принадлежность заемщика и кредитора к одному региону (новая переменная friend).

Модель 4 - все вышеуказанное, кроме «перспективных регионов» для заемщиков.



Сравнение моделей

	<i>Dependent variable:</i>			
	rate			
	(1)	(2)	(3)	(4)
log(sum)	-0.465*** (0.005)	-0.475*** (0.005)	-0.459*** (0.005)	-0.460*** (0.005)
log(term)	0.929*** (0.008)	0.908*** (0.008)	0.928*** (0.008)	0.926*** (0.008)
col_dumy	-0.833*** (0.022)	-0.870*** (0.022)	-0.832*** (0.022)	-0.834*** (0.022)
quality	0.847*** (0.015)	0.881*** (0.015)	0.857*** (0.015)	0.857*** (0.015)
loan_type	-1.507*** (0.020)	-1.555*** (0.020)	-1.474*** (0.021)	-1.472*** (0.021)
sme	2.188*** (0.026)	2.284*** (0.025)	2.182*** (0.026)	2.170*** (0.026)
friend1			-0.198*** (0.019)	-0.173*** (0.020)
okved_dumy_upper	0.359*** (0.039)		0.356*** (0.039)	0.352*** (0.039)
okved_dumy_low	-0.505*** (0.023)		-0.522*** (0.023)	-0.532*** (0.023)
bor_fo_dumy_upper		0.096* (0.057)		0.114** (0.056)
bank_fo_dumy_upper		0.918*** (0.093)		0.975*** (0.093)
bor_fo_dumy_low		0.037* (0.021)		
bank_fo_dumy_low		-0.105*** (0.032)		-0.160*** (0.031)
Constant	12.555*** (0.103)	12.672*** (0.105)	12.563*** (0.103)	12.576 (0.105)
Observations	74,284	74,284	74,284	74,284
R ²	0.510	0.507	0.511	0.512
Adjusted R ²	0.510	0.507	0.511	0.512
Residual Std. Error	2.532 (df = 74275)	2.539 (df = 74273)	2.530 (df = 74274)	2.527 (df = 74271)
F Statistic	9,657.718*** (df = 8; 74275)	7,637.505*** (df = 10; 74273)	8,609.312*** (df = 9; 74274)	6,490.458*** (df = 12; 74271)

Note:

* p<0.1; ** p<0.05; *** p<0.01



Заключение

1. Большинство исследователей при анализе процентных ставок обращает внимание **исключительно** на макроэкономические тенденции в экономике.

В настоящем исследовании показано, что макроэкономические факторы определяют только базовый уровень процентных ставок, а основное влияние на процентную ставку оказывают конкретные параметры заемщика / банка / кредитного договора.

2. Проведенное исследование также не опровергло все выдвинутые гипотезы о влиянии факторов, характеризующих заемщика и кредитора, на процентную ставку по кредиту.

3. Показана относительная значимость некоторых параметров заемщика на ставку по кредиту (например, категория качества ссуды и её тип), которые традиционно не рассматриваются исследователями.

4. Полученная модель может быть использована как для анализа отраслевой или региональной структуры процентных ставок, так и для прогнозирования среднего уровня процентных ставок по различным сегментам заемщиков.

Что еще можно сделать?

С учетом актуальности обсуждаемой темы планируется расширить выборку, включив данные за 2017 год, добавить временные эффекты для учета динамики стоимости фондирования, а также учитывать сумму обеспечения в комплексе с его категорией.



Банк России

Центральный банк Российской Федерации

14



Спасибо за внимание!

Вопросы по докладу на эл.почту
d.djachkov@gmail.com