

УДК 336.7

Надараиа Лана Бикторовна

бакалавр направления подготовки
«Экономика и финансы»
Финансовый университет при Правительстве
Российской Федерации
Москва, Россия
lana.nadaraia@mail.ru

Lana B. Nadaraia

Bachelor of Science in Economics and Finance
Financial University under the Government of the
Russian Federation
Moscow, Russia

Роганков Макар Владимирович

бакалавр направления подготовки
«Экономика и финансы»
Финансовый университет при Правительстве
Российской Федерации
Москва, Россия
rogankov.makar03@gmail.com

Makar V. Rogankov

Bachelor of Science in Economics and Finance
Financial University under the Government of the
Russian Federation
Moscow, Russia

**ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПРОЦЕНТНЫХ
СТАВОК В РОССИЙСКОЙ БАНКОВСКОЙ
СИСТЕМЕ ¹**

**FORECASTING INTEREST RATES IN
THE RUSSIAN BANKING SYSTEM**

Аннотация

В статье исследуется проблема прогнозирования процентных ставок в российской банковской системе. Целью исследования является разработка эффективной методологии для предсказания будущих изменений процентных ставок и их влияния на экономическую среду. В статье рассматриваются различные подходы и методы прогнозирования, включая эконометрические модели, машинное обучение и анализ временных рядов. Проанализированы факторы, влияющие на процентные ставки, такие как инфляция, экономический рост, монетарная политика и внешние факторы. Представлены результаты исследования, демонстрирующие эффективность предложенной методологии прогнозирования.

Ключевые слова:

прогнозирование, процентные ставки, эконометрические модели, анализ временных рядов, инфляция, монетарная политика

Abstract

This article explores the issue of forecasting interest rates in the Russian banking system. The research aims to develop an effective methodology for predicting future changes in interest rates and their impact on the economic environment. The article examines various approaches and methods of forecasting, including econometric models, machine learning, and time series analysis. Factors influencing interest rates, such as inflation, economic growth, monetary policy, and external factors, are analyzed. The study presents research findings that demonstrate the effectiveness of the proposed forecasting methodology. The research holds practical significance for banks and financial institutions, assisting them in making decisions based on reliable interest rate forecasts.

Keywords:

Forecasting, interest rates, econometric models, time series analysis, inflation, monetary policy

На современном этапе развития российской экономики, представляющей собой смесь санкционных этапов и краткосрочных периодов экономических подъемов, немаловажную роль играет динамика процентных ставок, а именно их будущее значение. Прогнозирование процентных ставок в экономической системе имеет

¹ Научный руководитель: Дмитриева Ольга Александровна, кандидат экон. наук, доцент департамента экономической теории, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации

принципиальное значение, т.к. позволяет субъектам экономики спланировать свою будущую деятельность, т.е. заранее определить объем инвестиций, потребления и сбережения. Но в то же время, прогнозирование данной экономической категории является достаточно сложным процессом, во многом, из-за того, что процентные ставки имеют достаточно динамичный, нелинейный, волатильный и сложный характер.

В данной статье будет изучена практика прогнозирования процентных ставок, а также создана на основе изученного материала эконометрическая модель по прогнозированию процентных ставок в российской банковской системе, опирающейся на множество макропоказателей отечественной экономики, и прогнозирование ставок в краткосрочном периоде.

Большинство экономистов сходятся во мнении, что для Центрального банка России существенное влияние на решение по процентной ставке оказывают уровень инфляции и рыночные ожидания экономических агентов, при этом, как отмечает в своей работе Гнатышина [5], немаловажно также влияние таких показателей, как уровень безработицы и динамика изменения денежного агрегата M2. Стоит понимать, что данные позиции не являются истинно правильными и могут быть как дополнены другими факторами, так и могут быть убраны существующие.

Посредством отбора всех доступных к анализу показателей, имеющих связь с динамикой процентных ставок в российской банковской системе, была получена таблица со следующими данными: ключевая ставка ЦБ РФ [4], уровень инфляции в России [3], а также инфляционные ожидания населения [10], показатель денежной массы в национальном определении [2] и уровень безработицы [11]. При этом данные в ней имеют периодичность в 1 месяц, а исследуемый диапазон представляет собой временной отрезок с 01.12.2014 по 01.03.2023, т.е. ровно 100 периодов наблюдений, что является достаточным для анализа и прогнозирования динамики процентных ставок.

Имея достаточный массив данных, его необходимо проанализировать для создания модели, которая будет наиболее полно отражать динамику процентных ставок в Российской банковской системе, а также прогнозировать возможные значения в будущем. В данном случае стандартные методы прогнозирования, такие как метод скользящей средней, либо анализ временных рядов не подходят из-за своей

ограниченности и возможной неточности прогнозных данных в силу трендовой направленности методов.

Именно из-за этого в данном случае будет использоваться регрессионный анализ, который позволит создать эконометрическую модель в соответствие с методикой, описанной Бабешко [1].

Эконометрическая модель процентных ставок

Определим спецификацию модели, которая будет представлена в следующем виде: $\hat{Y}_t = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 \cdot X_1 + \hat{\beta}_2 \cdot X_2 + \hat{\beta}_3 \cdot X_3 + \hat{\beta}_4 \cdot X_4 + \hat{\varepsilon}_t^1$, где Y – ключевая ставка ЦБ РФ, X_1 – уровень инфляции г/г, X_2 – инфляционные ожидания г/г, X_3 – денежная масса (M2), а X_4 – уровень безработицы.

С помощью расчетов в MS Excel была получена следующая оценочная модель в стандартном виде: $\hat{Y}_t = 14,132 + 0,209 \cdot X_1 + 0,495 \cdot X_2 - 0,00011 \cdot X_3 - 1,467 \cdot X_4 + \hat{\varepsilon}_t$

(рис. 1). Коэффициент детерминации для данной эконометрической модели, т.е. R^2 (1,939)

отношение RSS/TSS (регрессионная сумма квадратов отклонений к общей сумме квадратов отклонений), составил 0,6495 (или почти 65%), т.е. это доля дисперсионной эндопеременной, объясненной уравнением регрессии, что показывает хорошую долю объяснения моделью.

Регрессионная статистика						
Множественный R	0,806					
R-квадрат	0,650					
Нормированный R-квадрат	0,635					
Стандартная ошибка	1,939					
Наблюдения	100					
Дисперсионный анализ		df	SS	MS	F	Значимость F
Регрессия	4	662,080	165,520	44,020	0,000	
Остаток	95	357,210	3,760			
Итого	99	1019,290				
	Коэффициенты	Станд ошибка	t-статистика	P-Значение	Нижние 95%	Верхние 95%
Y-пересечение	14,132	2,745	5,148	0,000	8,682	19,582
X1	0,209	0,069	3,041	0,003	0,073	0,346
X2	0,495	0,124	3,991	0,000	0,249	0,741
X3	-0,00011	0,000	-5,876	0,000	0,000	0,000
X4	-1,467	0,365	-4,025	0,000	-2,191	-0,743

Рисунок 1 – Регрессионная статистика эконометрической модели процентных ставок в российской банковской системе

Источник: составлено автором

Далее была проведена проверка значимости регрессии в целом, т.е. полученной модели. В данном случае принималось две гипотезы: $H_0: R^2 = 0$ и $H_1: R^2 \neq 0$. При нахождение F-критическое с параметрами ($\alpha = 0,5$; $df_1 = 4$; $df_2 = 95$), оказалось, что оно меньше F-наблюдаемое, т.е. $F_{\text{набл}} = 44,02 > F_{\text{крит}} = 2,467$. Следовательно, можно говорить, что не существует оснований принять нулевую гипотезу о незначимости модели в целом; гипотеза H_0 отвергается, значит модель признается значимой.

После была проведена проверка статистической значимости оценок коэффициентов, при этом использовалось две гипотезы: $H_0: a_0 = 0$ и $H_1: a_0 \neq 0$. При оценке значимости каждого из регрессоров и сравнение его с критическим значением ($t_{\text{крит}}$) было получено, что все регрессоры являются статистически значимыми, т.е. нет оснований принять гипотезу о незначимости коэффициентов X_1, X_2, X_3, X_4 и X_5 ($t_0 = 5,15, t_1 = 3,04, t_2 = 3,99, t_3 = 5,88, t_4 = 4,02 > t_{\text{крит}} (\alpha = 0,5; df_2 = 95) = 1,985$); нулевая гипотеза ($H_0: a_0 = 0$) отклонялась.

При оценке автокорреляции по тесту Дарбина-Уотсона (DW) было выявлено, что она отсутствуют, т.е. значение теста находилось в диапазоне [$d_L = 1,59$; $d_U = 1,76$] и составляло 1,65. Следовательно в данном случае нулевая гипотеза об отсутствии возмущения автокорреляции принималась ($H_0: \rho = 1$)

Для оценки мультиколлинеарности был использован метод, описанный в работе Мальковой [6], в соответствие с которым находится корреляционная матрица для всех пар регрессоров, а после для более точной оценки используется VIF-метод. Нахождение корреляционной матрицы показало, что все значения в ней меньше критического ($|r_{ij}| = |\text{cor}(x_i, x_j)| < 0,75$), следовательно отсутствует мультиколлинеарность (рис. 2).

	Y	X1	X2	X3	X4
Y	1				
X1	0,629	1			
X2	0,707	0,740	1		
X3	-0,328	0,085	-0,193	1	
X4	-0,032	-0,155	0,091	-0,626	1

Рисунок 2 – Корреляционная матрица

Источник: составлено автором

Оценка VIF-методом также показала, что в данной эконометрической модели отсутствует мультиколлинеарность, т.к. все VIF-значения в каждом из 4-х случаев

оказались меньше критического значения, соответствующего 10 для признания мультиколлинеарности модели (рис. 3).

VIFx1	VIFx2	VIFx3	VIFx4
2,80	2,85	1,77	1,69

Рисунок 3 – Оценка VIF

Источник: составлено автором

По итогу данных оценок и проверок было выявлено, что полученная регрессионная модель $\hat{Y}_t = 14,132 + 0,209 \cdot X_1 + 0,495 \cdot X_2 - 0,00011 \cdot X_3 - 1,467 \cdot X_4 + \hat{\varepsilon}_t$ является статистически значимой и не имеет факторов, которые ограничивают применение модели, т.е. все МНК предпосылки выполнены. Следовательно, эконометрическая модель может быть применена для прогнозирования процентных ставок в Российской банковской системе на определенный временной промежуток. Для больше наглядности, будут представлены графики ключевой ставки ЦБ РФ (процентные ставки) и значения, предсказанные моделью (рис. 4).

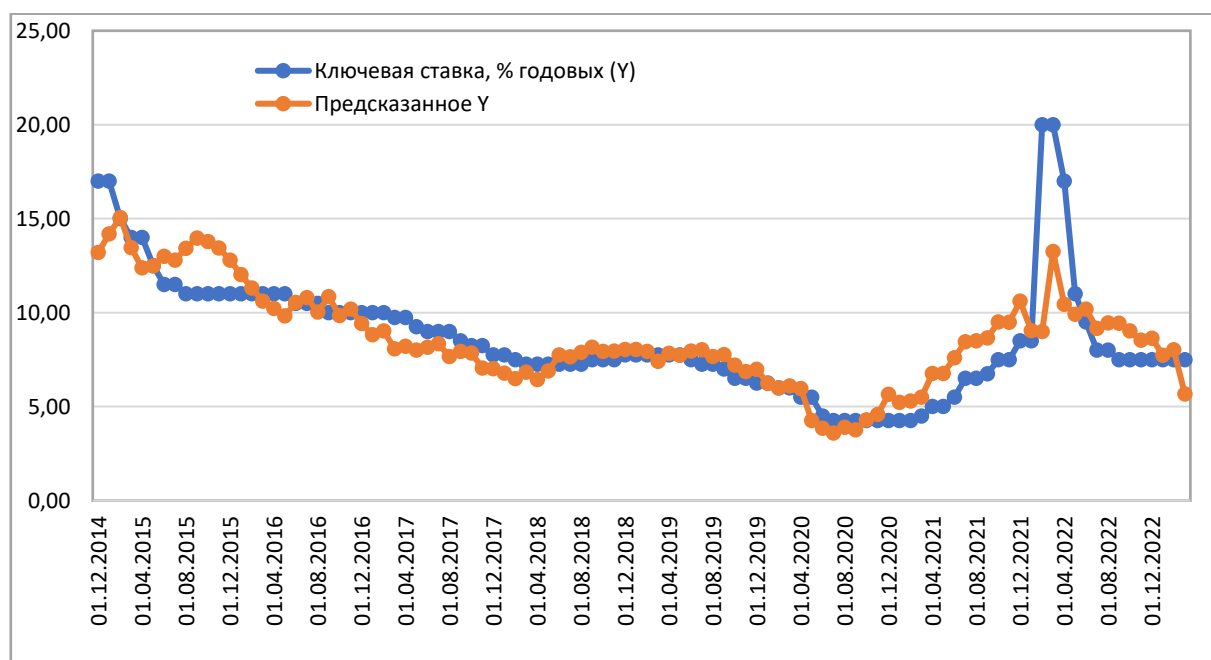


Рисунок 4 – Ключевая ставка ЦБ РФ и смоделированная процентная ставка

Источник: составлено автором на основе данных Банк России: Ключевая ставка Банка России и инфляция [Электронный ресурс] – Режим доступа – URL: <https://cbr.ru/statistics/ddkp/inf/> и собственных вычислений

При этом стоит отметить, что регрессионная модель не полностью повторяет динамику процентных ставок в российской банковской системе из-за доли дисперсионной переменной, объясненной уравнением регрессии в 65%, а также внезапных скачков ставок, хотя и является наиболее подходящей полученной с помощью анализа моделью.

Имея хорошую регрессионную модель, можно спрогнозировать динамику процентных ставок в российской банковской системе на определенный срок. В данном случае был выбран краткосрочный период, т.е. 12 месяцев, в силу того, что на сегодняшний день российская банковская система и вся экономика страны находятся в состоянии кризиса из-за влияния санкций и иных ограничений, при этом существует крайняя неопределенность относительно будущих событий, спрогнозировать которые не представляется достаточно возможным.

При прогнозировании на 12 месяцев были приняты следующие допущения: денежная масса растет каждый месяц со средним темпом 1,04%; безработица в следующие 12 месяцев будет находиться в диапазоне от 3,5% до 4% в соответствии с сегодняшней экономической ситуацией; темпы роста инфляции и инфляционных ожиданий будут расти со средним темпом 1,04 % к значениям (не в процентном отношении), что сходится с оценками экономистов и ЦБ РФ относительно сегодняшней ключевой ставки в 7,5% и ее влияние на проинфляционные факторы для экономики. По итогу получаем следующую диаграмму, на которой представлена динамика процентных ставок в российской банковской системе, а также прогнозная динамика на ближайший год, полученная с помощью эконометрической модели (рис. 5).

Резюмируя все вышесказанное, прогнозирование представляет собой процесс составления прогнозов относительно событий в будущем на основе анализируемых исторических данных с целью формирования определенного видения будущей экономической ситуацией участниками экономики. Оно является важным на микро-, и макроуровне, т.к. позволяет субъектам экономики планировать свою будущую деятельность. Сущность прогнозирования же состоит в получении обоснованных прогнозов относительно будущих событий.

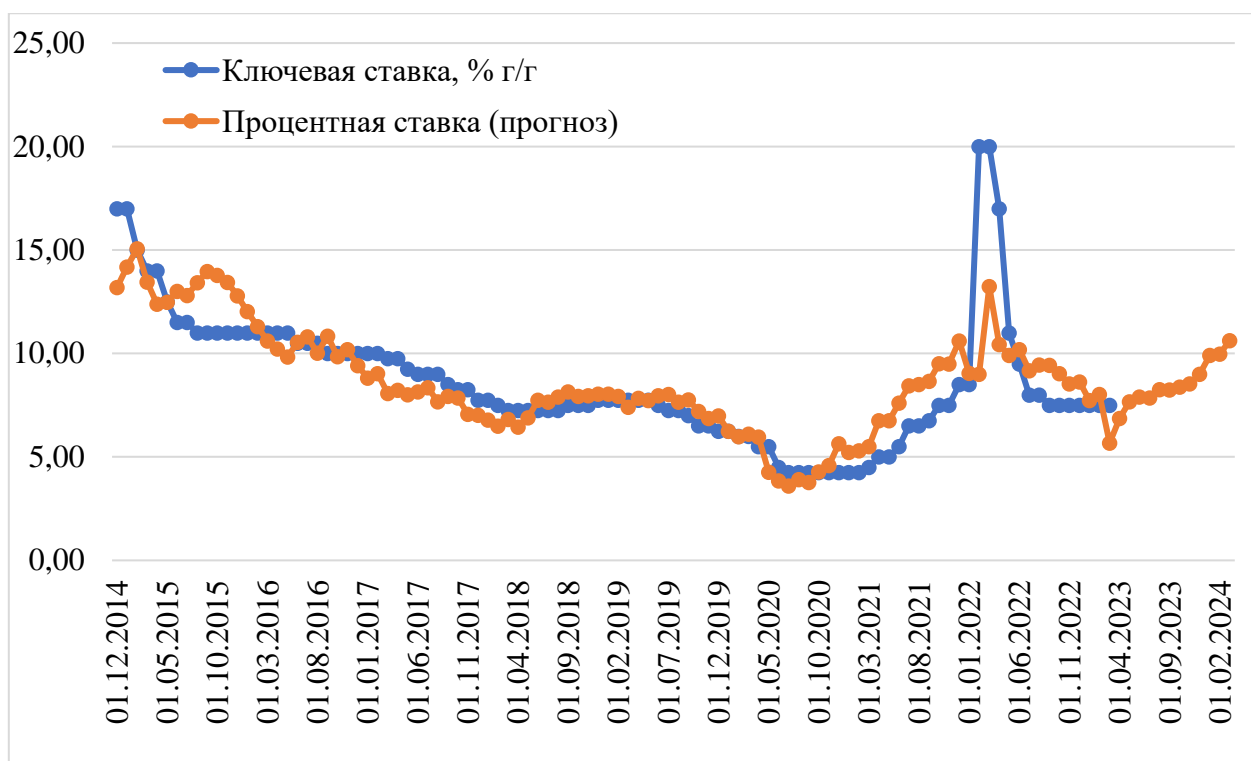


Рисунок 5 – Ключевая ставка ЦБ РФ и прогнозная процентная ставка (12 мес.)

Источник: составлено автором

Особенностями прогнозирования процентных ставок в российской банковской системе является крайняя неопределенность состояния экономики в будущем, санкционный режим, уровни инфляции и безработицы, инфляционные ожидания экономических агентов, денежная масса (M2), денежно-кредитная и фискальная политики и другие. Макропоказателями, которые имеют наибольшее влияние на динамику процентных ставок в России, являются инфляционные ожидания, уровень инфляции, денежная масса (M2) и уровень безработицы.

Список использованных источников

1. Бабешко, Л. О. Эконометрика и эконометрическое моделирование: учебник / Л.О. Бабешко, М.Г. Бич, И.В. Орлова. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: ИНФРА-М, 2023. – 387 с.: ил. – (Высшее образование: Бакалавриат). – DOI 10.12737/1141216. – ISBN 978-5-16-016417-5. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1905581> (дата обращения: 18.04.2023)
2. Банк России: Денежная масса (национальное определение) [Электронный ресурс] – Режим доступа – URL: <https://cbr.ru/statistics/ms/> (Дата обращения: 28.04.2023)

3. Банк России: Ключевая ставка Банка России и инфляция [Электронный ресурс] – Режим доступа – URL: <https://cbr.ru/statistics/ddkp/infl/> (Дата обращения: 30.04.2023)
4. Банк России: процентные ставки [Электронный ресурс] – Режим доступа – URL: https://cbr.ru/hd_base/ProcStav/ (Дата обращения: 29.04.2023)
5. Гнатышина, Е. А. Архитектура прогнозирования банковских процентных ставок (профессиональное обучение) / Е. А. Гнатышина, Н. В. Уварина, Ю. В. Лысенко // Вестник Южно-Уральского государственного гуманитарно-педагогического университета. – 2021. – № 4(164). – С. 35–57. – DOI 10.25588/CSPU.2021.81.49.003. – EDN NUHKBA.
6. Малькова, Т. В. Математическая архитектура прогнозирования банковских процентных ставок / Т. В. Малькова, М. В. Лысенко, Ю. В. Лысенко // Азимут научных исследований: экономика и управление. – 2021. – Т. 10, № 4(37). – С. 165–170. – DOI 10.26140/anie-2021-1004-0038. – EDN LURTCF.
7. Пильник, Н. П. Прогнозирование процентных ставок и показателей срочности в российской банковской системе / Н. П. Пильник, С. А. Радионов // Проблемы прогнозирования. – 2022. – № 3(192). – С. 149–159. – DOI 10.47711/0868-6351-192-149-159. – EDN NZSSZN.
8. Смородина, М. И. Анализ и прогнозирование процентных ставок по банковским операциям кредитных организаций / М. И. Смородина, Н. А. Борчева // Дневник науки. – 2019. – № 4(28). – С. 113. – EDN LDAIIR.
9. Банк России: Основные направления единой государственной денежно-кредитной политики на 2022 год и период 2023 и 2024 годов [Электронный ресурс] – Режим доступа – URL: https://cbr.ru/about_br/publ/ondkp_on_2022_2024/ (Дата обращения: 28.04.2023)
10. Cbonds: Россия инфляционные ожидания [Электронный ресурс] – Режим доступа – URL: <https://cbonds.ru/indexes/62719/> (Дата обращения: 30.04.2023)
11. Cbonds: Россия уровень безработицы [Электронный ресурс] – Режим доступа – URL: <https://cbonds.ru/indexes/37747/> (Дата обращения: 30.04.2023)
12. David Enke, and Nijat Mehdiyev. "A New Hybrid Approach For Forecasting Interest Rates" *Procedia Computer Science*, vol. 12, 2012. DOI: 10.1016/j.procs.2012.09.066