

К.Д. ПЛАЧИНДА

магистрант экономического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова,
эксперт Отдела управления процентным риском банковской книги
ПАО «Московский Кредитный Банк»

ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ОВЕРНАЙТНЫХ ПРОЦЕНТНЫХ СТАВОК НА ОТРАСЛЕВЫЕ ИНДЕКСЫ МОСБИРЖИ

Исследование оценивает влияние изменения овернайтной ставки RUONIA на динамику отраслевых индексов МосБиржи полной доходности «брутто». Проанализированы котировки индексов, рассчитаны вмененные в процентные свопы ставки RUONIA на T+1, а также построены прогнозные модели с использованием машинного обучения и проведен их бэкстест. Результаты показывают, что модели правильно предсказывают направление изменения индексов более чем в 50% случаев. Выявлена взаимосвязь между изменением вмененной ставки RUONIA и динамикой индексов. Это подтверждает, что ставка RUONIA и прогноз по ней могут быть использованы для улучшения прогнозирования изменений котировок индексов, оптимизируя портфельную теорию и стратегии инвесторов.

Ключевые слова: *монетарная политика, денежно-кредитная политика, ключевая ставка, акции, фондовый рынок, отраслевые индексы, инвестиции.*

УДК: 336.763.2, 336.765

EDN: OKWWLJ

DOI: 10.52180/2073-6487_2025_2_120_143

Введение

За последние четыре года индекс Московской биржи полной доходности (МСФТР) вырос более чем на 27%, а среднегодовая доходность составила 6,7%¹. При этом средняя ключевая ставка Банка России (далее – КС) за этот период составила 9,55%², то есть в рыночных инструментах наблюдалась отрицательная премия за риск (принимая КС в качестве безрисковой ставки).

¹ Индекс МосБиржи полной доходности. <https://www.moex.com/ru/index/totalreturn/МСФТР> (дата обращения: 06.01.2025).

² Динамика ключевой ставки Банка России в период с 2013 года по 2024 год. https://www.cbr.ru/hd_base/keyrate/?UniDbQuery.Posted=True&UniDbQuery.From=17.09.2013&UniDbQuery.To=22.11.2024 (дата обращения: 06.01.2025).

Однако возникают вопросы: Продолжится ли такая ситуация и дальше? Или может такая низкая доходность рыночных индексов связана именно с ростом безрисковой доходности?

Многие исследователи ранее уже задавались подобными вопросами. К примеру, в работе [8] автор пришел к выводу, что изменение монетарной политики оказывает сильное влияние на фондовый рынок.

В целом интерес к оценке влияния изменения монетарной политики на котировки финансовых инструментов появился еще в прошлом столетии. Исследованием – первопроходцем в данной отрасли стала статья J. Tobin [21], ссылки на которую можно увидеть даже в современных публикациях. Подобные статьи стали появляться также в России и Азии. К примеру, в своей работе Ф.С. Картаев и Н.С. Козлова [1] пришли к выводу, что изменение ставки не сильно значимо для российского фондового рынка. А М. Кудинова в своей статье [2] подтверждает интерес российского научного сообщества к изменению монетарной политики. Большой интерес к оценке эффектов от изменения ставок присутствует также в Китае [4] и Пакистане [14].

Большая часть исследований по тематике оценки и моделирования влияния изменения монетарной политики на фондовый рынок проводилась по индексу широкого рынка или по конкретным котировкам, что немного искажало общую оценку, так как в первом случае эффект поглощался нечувствительными к изменению ставки компаниями или компенсировался эмитентами из разных секторов, а во втором случае учитывалась специфика каждой отдельной компании, влияние на котировки которых мог оказать независимый новостной фон.

В данной работе мы оценим влияние изменения овернайтных ставок RUONIA³ на отраслевые индексы МосБиржи полной доходности «брутто». В качестве временного периода мы будем использовать 2014–2024 гг., так как большая часть отраслевых индексов была запущена именно с конца 2013 г. Индикатор RUONIA, как и ключевая ставка, отражает стоимость ликвидности на рынке и тем самым является прокси-переменной, показывающей готовность инвесторов покупать акции, увеличивая свои инвестиционные портфели. В последнее время, в связи с повышенной волатильностью монетарной политики, вопрос о направлении влияния изменения ставок на фондовый рынок становится крайне актуальным.

³ RUONIA – процентный индикатор, рассчитываемый как средневзвешенная процентная ставка, по которой российские кредитные организации, включенные в перечень участников RUONIA, утвержденный Банком России (список участников RUONIA), совершают между собой сделки необеспеченного рублевого кредитования на условиях овернайт. https://www.cbr.ru/hd_base/ruonia/method/ (дата обращения: 06.01.2025).

Особенность данного исследования состоит в том, что в качестве анализируемых котировок рассматриваются котированные на бирже отраслевые индексы полной доходности, которые позволяют оценить динамику всего сектора и учесть дивидендные выплаты, привычные для российских эмитентов. Также нововведением относительно других исследований будет использование овернайтного индикатора – в нашем случае RUONIA. Предлагаемый автором подход отличается от подходов, используемых другими исследователями в их работах, тем, что в них акцент чаще всего делался на ключевой ставке / ставке ФРС.

Основная идея этой статьи в том, что ключевая ставка не может объяснить краткосрочные колебания, а эффект от ее изменения можно оценить лишь между заседаниями – то есть в среднем раз в месяц. *Использование овернайтного индикатора позволит спрогнозировать направление изменения отраслевых индексов на следующий день.* Это нововведение позволит оценивать справедливую стоимость компании на будущие периоды, учитывая ожидаемый сдвиг в монетарной политике. Таким образом, помимо возможности построить торговую стратегию на каждый день, используя методологию данного исследования, также будет показано, что изменения в монетарной политике действительно оказывают влияние на котировки акций, а данная концепция, дополненная использованием вмененных⁴ в процентные свопы ставок, способна улучшить существующую методологию по оценке стоимости компаний, так как в результате добавления нового регрессора произойдет очищение эффекта классических переменных и улучшение используемых в литературе стандартных моделей.

В рамках данной статьи автор поставил перед собой следующую задачу – оценить влияние изменения овернайтного индекса RUONIA на динамику отраслевых индексов МосБиржи полной доходности «брутто» и определить, насколько использование данного параметра способно улучшить модели, нацеленные на прогнозирование изменения котировок индексов акций. Также результаты данной работы будут крайне полезны в экономических исследованиях по портфельной теории, поскольку позволят оценить, насколько компании, относящиеся к различным отраслям, подвержены эффектам от изменения монетарной политики и, что самое главное, ожиданиям по ней. В будущих работах, с учетом полученных в данной работе результатов, мы непосредственно построим инвестиционные стратегии в условиях волатильности ставок и проведем оценку их эффективности на исторической динамике котировок.

⁴ Вмененная в процентный своп ставка – это процентная ставка, которая выводится из рыночных цен процентных свопов. Она отражает ожидания участников рынка о будущих процентных ставках на определенный период.

В данном исследовании будет использоваться информация из обширной эмпирической базы. В первую очередь для анализа исторической RUONIA мы обратимся к сайту Банка России⁵ для получения динамики ставок. Однако основной акцент в работе будет сделан на данных с Московской биржи: котировки отраслевых индексов⁶ и овернайтных процентных свопов на RUONIA (OIS)⁷. Прежде всего мы будем использовать котировки на процентные свопы срочностью 1 неделя (OIS 1W).

В качестве основных методов анализа мы проведем эмпирический анализ графиков, корреляционный анализ между изменением ставки RUONIA и доходностью индексов акций МосБиржи, а также мы будем использовать более сложные эконометрические модели на основе VAR и SVAR методов.

Новизна исследования состоит в том, что в отличие от уже написанных работ мы проведем исследование не для широкого рынка, а с учетом секторальных особенностей эмитентов и их бизнеса, что значительно увеличит возможности для улучшения будущей стратегии и ее валидность. Однако самым большим нововведением является использование вмененных в недельные процентные свопы ставок RUONIA, в качестве «прогноза» рынка по ставкам на завтра. Этот подход, по нашему мнению, должен показать высокую эффективность, так как в данный момент доступ на рынок СПФИ (стандартизированных производных финансовых инструментов) имеют только банки и одна страховая компания, то есть это ожидания так называемых «умных денег»⁸ – трейдеров из крупных финансовых компаний, которые и обеспечивают большую часть ликвидности на фондовом рынке. Благодаря использованию вмененных ставок появится возможность улучшения прогностических моделей, так как в модель оценки стоимости компании уже будет вменена оценка дисконт-кривой основными участниками рынка, что является крайне важным параметром для определения справедливой стоимости актива. Разработанный автором подход еще не использовался в литературе.

Данная работа может внести вклад в развитие портфельной теории и классических концептов оценки справедливой стоимости компаний,

⁵ Динамика ставки RUONIA. https://www.cbr.ru/hd_base/ruonia/dynamics/ (дата обращения: 07.01.2025).

⁶ Динамика котировок отраслевых индексов МосБиржи полной доходности «брутто». URL: <https://www.moex.com/ru/index/totalreturn/MEOGTR> (дата обращения: 07.01.2025).

⁷ Динамика котировок на овернайтные процентные свопы OIR RUONIA. https://iss.moex.com/iss/analyticalproducts/curves/securities/RUB_OIS (дата обращения: 07.01.2025).

⁸ Что такое «умные деньги». <https://bcs-express.ru/novosti-i-analitika/umnye-den-gi-naynke-cto-eto-i-komu-oni-prinadlezhat> (дата обращения: 07.01.2025).

так как в статье показано, что помимо финансовых показателей и текущей монетарной политики, также необходимо уделять особое внимание ожиданиям, связанным с ней. Это необходимо, так как из-за отраслевой специфики и структуры баланса одни компании более чувствительны к изменению ставок, а другие, наоборот, менее чувствительны. Результаты работы могут быть полезны не только профессиональным трейдерам и частным инвесторам, но также и исследователям, занимающимся проблемой оценки справедливой стоимости компаний.

Обзор литературы

Прежде чем переходить к анализу и оценке влияния изменения overnight-ставок на фондовый рынок, необходимо посмотреть, как в целом данная тематика освещена в научной литературе.

Так, понимание того, как изменение монетарной политики влияет на фондовый рынок, вызвало бурный интерес экономистов еще в конце XX века [3; 18]. Со временем данный вопрос получал все большую огласку, привлекал новых специалистов и исследовался все глубже [17]. Более того, повышенный интерес к эффектам от изменения ставок проявился и в более практической форме – начали появляться инвестиционные фонды, чья стратегия базировалась в первую очередь на улавливании изменений в монетарной политике.

Рассмотрев зарубежную и отечественную научную литературу, мы пришли к выводу, что большинство авторов сходятся во мнении, что снижение ставки, особенно в кризисные времена, благоприятно влияет на фондовый рынок [19; 20; 15; 6; 13]. К похожей оценке пришел и G. Sao [5]: в своей работе автор определил, что доходность фондового рынка Китая отрицательно связана с динамикой процентных ставок в экономике.

Однако в работе [10] авторы пришли к выводу, что нельзя однозначно определить, как изменения на денежном рынке скажутся на том или ином секторе, так как компании имеют отраслевые особенности, из-за чего рост ставок может быть выгодным для одних и негативным сигналом для других.

Интересным также является вывод из исследования W. English, S. Van den Heuvel и E. Zakrajšek [12], в котором авторы показали, что сильное отклонение изменения ставок от прогноза воспринимается рынком негативно, и котировки падают. Таким образом, существует идея, на которую мы хотим обратить внимание в своей работе, – важность ожиданий. В связи с тем, что инвесторы закладывают определенные сценарии в свои модели и ребалансируют портфели под них, то в случае несоответствия стратегии им необходимо делать ребалансировку, что моментально вызывает распродажу акций на рынке.

Описание методологии в литературе

Одним из основных методов исследований в конце XX в. был статистико-эмпирический подход. Его идея состояла в том, чтобы оценить среднее изменение котировок акций в периоды снижения и повышения ключевой ставки [6]. Похожий подход также использовался в работе [16]. Однако данный подход имеет довольно много недостатков, в том числе он не способен оценить прямую зависимость динамики индексов от изменения процентной ставки из-за отсутствия контрольных переменных (инфляция, динамика валютного курса, цены на сырьевые товары), что приводит к проблеме пропущенных переменных и смещенным оценкам. Также при использовании данного подхода сложно установить причинно-следственную связь, а не просто корреляцию, без правильной идентификационной стратегии. Помимо этого, статистико-эмпирический подход не учитывает нестационарность временных рядов (тренды). Финансовые временные ряды часто не стационарны, что требует специальных методов для корректного анализа долгосрочных зависимостей. Из-за совокупности данных факторов этот метод применим лишь для поверхностного первичного анализа.

Еще одним популярным методом было использование парных регрессий и метода наименьших квадратов (далее – МНК). Одной из самых известных работ, где использовался данный инструментарий, была статья [7], в которой авторы оценили эффект от изменения процентных ставок на доходность котировок американских акций. Несмотря на рациональность данного подхода и валидные результаты, данный анализ не позволяет провести глубокое исследование. В первую очередь чаще всего авторы использовали месячные временные интервалы, из-за чего теряли внутримесячную волатильность в котировках активов, а также не удавалось оценить краткосрочные импульсные отклики. Более того, инструментарий МНК не предназначен для анализа временных рядов, из-за чего возможно смещение оценки.

Авторы более современных работ дополнили МНК-модели бинарными переменными «шока ставки», то есть введя переменную, показывающую, оправдались ли ожидания рынка по шагу процентных ставок или нет. С помощью данного подхода авторы смогли оценивать не только эффект от направления изменения ставки, но и от того, какие ожидания формировали основные участники фондового рынка [10]. Похожая методология также использовалась в работе [9], в рамках которой автор не только добавил переменную «шока ставки», но и использовал подневное изменение акций, с помощью чего появилась возможность оценить краткосрочное влияние монетарной политики на котировки акций.

В работе [4] использовалась GARCH-модель. Авторский подход в этой статье отдаленно схож с тем, что мы используем в данной работе, так как авторы помимо общей оценки изменения котировок у группы акций тоже разбивали их на кластеры по мультипликативным и фундаментальным показателям. Также данный инструментальный применялся в статье [11], где авторы оценивали чувствительность акций финансовых компаний к изменению ключевой ставки. Большое преимущество использования GARCH-моделей состоит в том, что это позволяет также оценить и волатильность, которой подвергается сектор или весь локальный фондовый рынок вследствие изменения ставки.

В российской научной литературе авторы исследовали схожий вопрос и проводили оценку с помощью моделей структурной векторной авторегрессии (далее – SVAR) [1]. Также похожий подход использовался и в зарубежной литературе [5].

В рамках данной статьи мы будем использовать GARCH-модели, так как с их помощью мы сможем оценить, какой эффект оказывает изменение овернайтных процентных ставок на динамику индексов на следующий день. Однако в отличие от уже написанных ранее работ мы будем строить свое исследование не на фактических значениях ставки, а на ожиданиях профессиональных участников рынка производных финансовых инструментов, выраженных через вмененные в процентные свопы ставки. Помимо этого, мы будем использовать более современные модели, включая Random Forest (Случайный лес), XGBoost (eXtreme Gradient Boosting), LightGBM (Light Gradient Boosting Machine), LSTM (Long Short-Term Memory) и AutoGluon для прогнозирования количественного изменения индексов.

На основе вышеперечисленных научных работ было выдвинуто несколько гипотез:

1. Существует обратная зависимость между изменением процентных ставок и индексов, включающих ресурсные компании⁹.
2. Компании, связанные с коммунальными и повседневными услугами¹⁰, сильнее всех подвержены негативному эффекту вследствие роста ставок.
3. Изменение ставок оказывает положительный эффект на котировки индекса финансовых компаний.

⁹ Индексы нефти и газа, Индекс металлов и добычи.

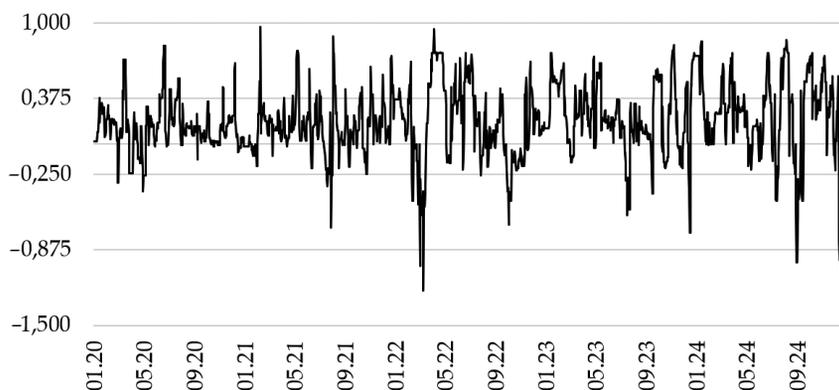
¹⁰ Индекс электроэнергетики, Индекс телекоммуникаций, Индекс потребительского сектора.

Описание данных

В рамках данного исследования основная задача будет состоять в оценке влияния овернайтного индикатора RUONIA на отраслевые фондовые индексы МосБиржи. Как уже было сказано ранее, ставка RUONIA отражает стоимость необеспеченного привлечения между крупнейшими российскими банками, включенными в утвержденный Банком России список¹¹.

Данная ставка сильно коррелирует с основным индикатором монетарной политики Банка России – ключевой ставкой. Такая связь обусловлена тем, что ключевая ставка выступает в качестве основного ориентира для кредитования коммерческих банков у Банка России, вследствие чего и все ставки на рынке зависят от КС. Так, исторический спред между этими двумя процентными индикаторами (КС-RUONIA) составляет всего -5.6 базисных пунктов (далее – б. п.). При этом измерение корреляции между данными индикаторами может быть методологически неверным, так как ставка RUONIA меняется на ежедневной основе, в то время как ключевая ставка в среднем может изменяться раз в шесть недель.

Динамика спреда (в процентных пунктах) между ключевой ставкой Банка России и ставкой RUONIA отражена на рис. 1.



Источник: составлено автором по: данные с сайта Банка России.

Рис. 1. Динамика спреда (в процентных пунктах) между ключевой ставкой Банка России и ставкой RUONIA в период с января 2020 г. по декабрь 2024 г.

Из рис. 1 следует, что RUONIA исторически немного ниже ключевой ставки (на -5.6 базисных пункта), так как представляет менее

¹¹ Список участников RUONIA. https://www.cbr.ru/Content/Document/File/111806/current_list_banks.pdf (дата обращения: 07.01.2025).

рискованные обеспеченные овернайтные заимствования. При этом она волатильнее и более резко реагирует на шоки в экономике и на рынке, что делает ее более наглядным рыночным индикатором.

В данной статье мы остановились на анализе восьми отраслевых индексов и одного общего индекса Московской биржи полной доходности «брутто». Список индексов и их доходность с момента запуска представлен в табл. 1.

Таблица 1

Отраслевые индексы Московской биржи полной доходности «брутто» и их доходность в период с 2014 по 2024 г.

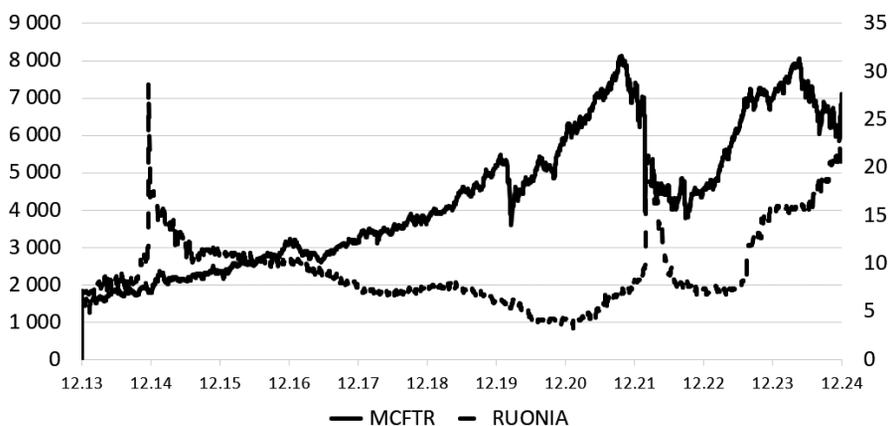
Тикер	Индекс	Динамика котировок индексов с 30.12.2013 по 30.12.2024
МСFTR	Индекс МосБиржи полной доходности «брутто»	289,2%
МЕОGTR	Индекс МосБиржи нефти и газа полной доходности «брутто»	386,0%
МЕЕUTR	Индекс МосБиржи электроэнергетики полной доходности «брутто»	176,9%
МЕТLTR	Индекс МосБиржи телекоммуникаций полной доходности «брутто»	75,1%
МЕМMTR	Индекс МосБиржи металлов и добычи полной доходности «брутто»	488,6%
МЕFНTR	Индекс МосБиржи финансов полной доходности «брутто»	191,4%
МЕСNTR	Индекс МосБиржи потребительского сектора полной доходности «брутто»	81,3%
МЕСНTR	Индекс МосБиржи химии и нефтехимии полной доходности «брутто»	972,1%
МЕТNTR	Индекс МосБиржи транспорта полной доходности «брутто»	95,4%

Источник: составлено автором по: данные Московской биржи¹².

Следует отметить, что все из рассматриваемых восьми индексов показали рост от 75% до 972% в период с начала 2014 г. до конца 2024 г.

¹² Исторические котировки отраслевых индексов МосБиржи. <https://iss.moex.com/iss/history/engines/stock/markets/index/securities/MCFTR> (дата обращения: 04.01.2025).

Далее мы рассмотрели динамику фактической ставки RUONIA и сравнили ее с динамикой Индекса МосБиржи полной доходности «брутто». График представлен на рис. 2.



Источник: составлено автором по данным Московской биржи и сайта Банка России.

Рис. 2. Динамика котировок Индекса МосБиржи полной доходности «брутто» (левая ось, в руб.) и ставки RUONIA (правая ось, в процентных пунктах) в период с 30.12.13 г. по 30.12.24 г.

Из рис. 2 нельзя сделать конкретные выводы относительно характера взаимосвязи между динамикой котировок индекса и ставки RUONIA, так как за 11 лет активы обладали как схожей, так и разнонаправленной динамикой. Так, коэффициент корреляции между данными рядами составляет всего $+0,08$, что указывает на наличие крайне слабой связи между динамикой индекса и ставки. Однако корреляция между RUONIA и индексом МосБиржи химии и нефтехимии составила $0,3$, а между RUONIA и индексом МосБиржи телекоммуникаций $-0,14$. Такая разница в направленности связи может быть объяснена секторальной спецификой эмитентов, что будет рассмотрено нами далее.

Методология проведения исследования по отраслевым индексам рынка акций России

Крайне важную часть данной работы составляет сбор данных и его методология. Для начала стоит акцентировать внимание на отраслевых индексах МосБиржи полной доходности «брутто», которые указаны в табл. 1. В рамках работы мы рассматриваем динамику котировок индексов за период с декабря 2013 г. по декабрь 2024 г. В рамках наших моделей зависимой переменной будет выступать доходность индексов.

В качестве регрессора мы будем использовать ставку RUONIA, но не фактическую, а вмененную в своп-кривую. Так как для исследования мы рассматриваем вмененную ставку на следующий торговый день (далее – T+1), то для наиболее приближенного значения вмененной ставки мы используем котировки OIS 1W (своп на однодневную ставку¹³ со сроком -1 неделя). При этом во время сбора данных мы столкнулись со следующими особенностями:

1. Московская биржа запустила рынок стандартизированных производных финансовых инструментов (далее – СПФИ) с осени 2022 г.

Для учета этой особенности мы подобрали наиболее близкий к OIS RUONIA 1W индикатор – ROISfix¹⁴ 1W¹⁵. «ROISfix – RUONIA Overnight Interest Rate Swap Fixing – индикативная ставка по операциям процентный своп на ставку RUONIA. Показатель формируется Национальной финансовой ассоциацией (НФА), согласно «Положению об организации ежедневного фиксинга НФА ставок OIS на базе RUONIA» на основе котировок, объявляемых участниками фиксинга». Таким образом, это наиболее близкий индикатор, способный заменить OIS RUONIA 1W в период с 2013 по 2022 г.

2. В овернайтных (однодневных) свопах уплата плавающей ставки происходит не на основе средней ставки за период, а на основе капитализированной ставки за период. Также сделки происходят в режиме ТОМ (начало начисления процентов происходит на следующий торговый день), и смещение платежей составляет 1 день (уплата процентов происходит на следующий рабочий день после окончания процентного периода).

Для расчета вмененной в своп ставки нам было необходимо учесть календарные сдвиги с учетом выходных и праздников для верного определения даты начала периода начисления. Также надо было определить дату последнего платежа, так как в OIS RUONIA платеж происходит не в последний день начисления, а со смещением на 1 рабочий день. Таким образом, если сделка заключается в четверг, то период начисления начнется в пятницу, а платеж произойдет только в понедельник через неделю. Пример графика по сделке представлен на рис. 3.

	Понедельник	Вторник	Среда	Четверг	Пятница	Суббота	Воскресенье
Неделя T0				Сделка (ТОМ)	Начало периода начисления		
Неделя T+1					Окончание периода начисления		
Неделя T+2	Платеж (смещение на 1 день)						

Источник: составлено автором.

Рис. 3. График платежей по сделке OIS RUONIA 1W

¹³ Сделка, в которой ставка овернайт (однодневная) обменивается на фиксированную процентную ставку.

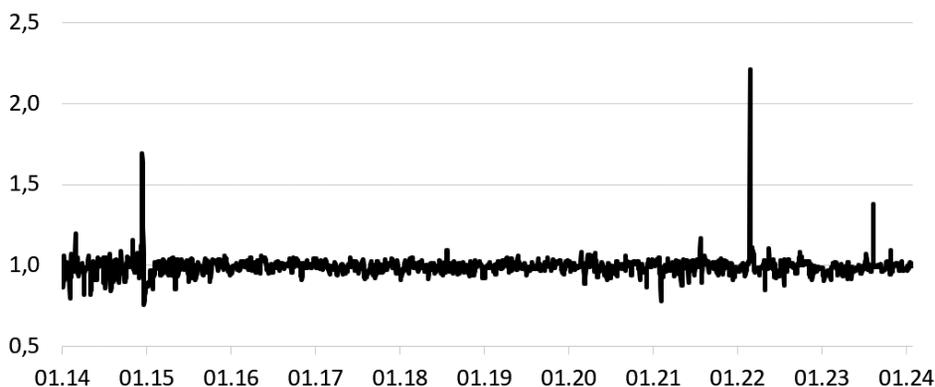
¹⁴ ROISfix – Индикативная ставка по процентным свопам на ставку RUONIA.

¹⁵ ROISFIX 1W. <https://roisfix.ru/> (дата обращения: 07.01.2025).

Таким образом, расчет вмененной котировки на T+1 (прогноз на следующий день) состоял из нескольких последовательных операций:

1. $StartDate_{fact} = DealDate + 1 \rightarrow$ первый следующий рабочий день
2. $TermDate_{fact} = StartDate_{fact} + 7 \rightarrow$ первый следующий рабочий день
3. $\Delta T = \frac{TermDate_{fact} - DealDate}{365};$
4. $df_t^{1WSWAP} = \frac{1}{(1 + Rate_t * \Delta T)};$
5. $df_{t+1}^* = 1 + \frac{StartDate_{fact} - DealDate}{TermDate_{fact} - DealDate} * (df_t^{1WSWAP} - df_t), df_t = 1;$
6. $ImpliedRUONIA_{t+1} = \left(\frac{\frac{1}{df_t^{(StartDate_{fact} - DealDate)}}}{df_{t+1}^*} - 1 \right) * 365 * 100.$

Далее мы провели проверку расчета, сравнив рассчитанную вмененную ставку RUONIA с фактической, которая становится известна на следующий рабочий день. Спред составил -7 базисных пунктов, что говорит о том, что рынок не всегда точно оценивает завтрашнюю ставку. Однако прогноз довольно точный. На рис. 4 представлена динамика отношения фактической RUONIA в день T к прогнозной вмененной ставке на тот же день.



Источник: составлено автором.

Рис. 4. Динамика отношения фактической ставки RUONIA за день T к прогнозной вмененной ставке на тот же день в период с января 2014 г. по декабрь 2024 г.

Из рис. 4 следует, что вмененные в свопы ожидания по ставке RUONIA очень близки к фактическим значениям процентной ставки,

что подтверждает валидность используемого метода. Можно заметить сильные расхождения в районе 2014 и 2022 г.: в те периоды наблюдалась повышенная волатильность и резкие выбросы продолжались не более недели. Также для верификации своих расчетов мы провели оценку вмененных ставок и на оставшиеся дни действия свопа, чтобы убедиться в правильности расчета: разница между котировкой свопа и рассчитанными капитализированными вмененными ставками составляет 0.6 базисных пункта, а дисперсия оказалась ниже 0.003 базисных пунктов, что крайне близко к 0 и также указывает на высокую точность расчета.

Таким образом, с помощью вышеописанного механизма в 22:00 дня T0 Московская биржа публикует котировки свопов, после чего мы можем провести расчет и определить, какую ставку RUONIA рынок закладывает на следующий день. Инвестор, в свою очередь, может купить акции в день T0 по цене закрытия, ожидая получить в день (T+1) доходность, соответствующую эффекту влияния изменения RUONIA на соответствующий отраслевой индекс.

Оценка эффекта от изменения ставки RUONIA на отраслевые фондовые индексы МосБиржи полной доходности

Перед началом непосредственного моделирования мы еще раз обратились к статистико-эмпирическому методу и рассмотрели корреляцию между индексами RUONIA и вмененной RUONIA. Результаты представлены в табл. 3.

Из корреляционной матрицы следует, что у вмененной и фактических ставок RUONIA почти отсутствует корреляция с динамикой котировок индексов.

Далее мы перешли к непосредственному моделированию эффекта. В качестве зависимых переменных мы взяли доходность соответствующих индексов, а в качестве регрессоров – изменение вмененной RUONIA относительно фиксинга¹⁶ предыдущего дня. Таким образом, когда биржа публикует котировку процентного свопа, инвестор может оценить, насколько вмененная на следующий день RUONIA отличается от сегодняшнего фиксинга. Также мы расширили пул данных с помощью нескольких бинарных переменных:

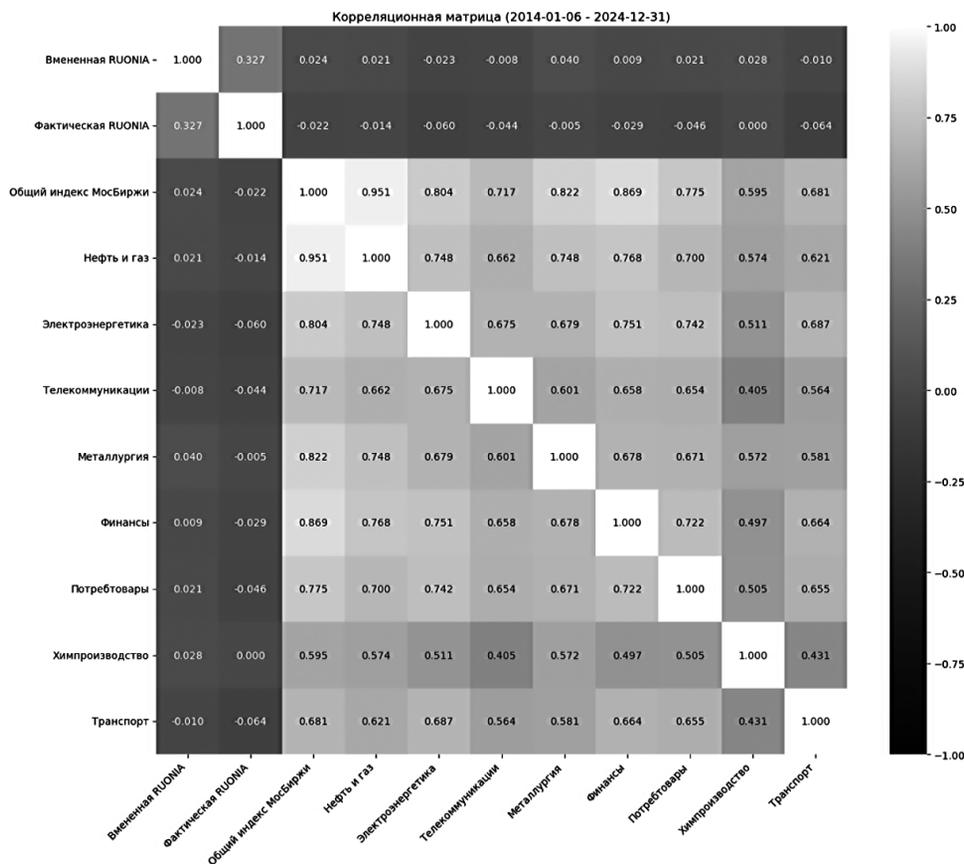
1.«SHOCK» – переменная равна «1», если ΔR_t превысила историческое стандартное отклонение за период $[T-1]$, иначе «0».

2.«d_KR» – переменная равна «1», если произошло изменение ключевой ставки Банка России, иначе «0».

¹⁶ Фиксинг – котировка актива, устанавливаемая на бирже в данный момент времени.

Таблица 2

Корреляционная матрица отраслевых индексов МосБиржи, ставки RUONIA и вмененной ставки RUONIA



Источник: составлено автором.

Затем мы построили GARCH-модели, с помощью которых хотели оценить направление изменения котировок индексов, их волатильность и величину изменений. С помощью статистических тестов мы определили оптимальную спецификацию модели. Пример модели № 1 по общему индексу МосБиржи (МСFTR) представлен в приложении № 1.

Для обучения модели мы использовали диапазон дат с 30.12.13 г. по 31.12.23 г. Далее модель прогнозировала волатильность и направление изменения котировок индекса. В целом модель показала неплохие результаты и верно предсказала изменение индекса в 2024 г. в 57% случаев.

Далее мы решили перейти к более сложным и современным моделям, чтобы спрогнозировать не только ожидаемую волатильность и направление изменения индексов, но и величину их изменения.

Для этого мы использовали следующие модели:

1. Random Forest (Случайный лес).
2. XGBoost (eXtreme Gradient Boosting).
3. LightGBM (Light Gradient Boosting Machine).
4. LSTM (Long Short-Term Memory).
5. AutoGluon.

Мы построили модели для каждого из индексов, начиная с общего индекса МосБиржи полной доходности «брутто».

Индекс МосБиржи полной доходности «брутто»

Сначала мы построили модели для общего индекса МосБиржи полной доходности (МСFTR). В качестве обучающей выборки мы взяли диапазон дат с 06.01.14 г. по 31.12.23 г., то есть 10 лет. Затем модель прогнозировала изменение котировок в 2024 г. (прогнозный период). После этого была проведена оценка точности прогнозирования по нескольким параметрам: средний спред между фактической динамикой индекса и прогнозной, а также, что является основным для подобного рода финансовых моделей, – процент точности предсказания правильного направления изменения котировок. Таким образом, если модель более чем в 50% случаев правильно предсказывает направление изменения котировок – она валидна и ее можно применять.

По результатам моделирования мы получили следующие результаты (табл. 3):

Таблица 3

Точность модели по общему Индексу МосБиржи на прогнозной выборке 2024 г.

Модель	Точность прогноза (%)	Среднее отклонение
Random Forest	52,0	0,009
XGBoost	55,9	0,009
LightGBM	55,9	0,009
AutoGluon	57,0	0,009
Среднее	55,2	0,009

Источник: составлено автором в Python.

В табл. 3 показано, что все спецификации моделей правильно предсказали направление изменения в котировках в прогножном периоде чаще чем в 50% случаев. При этом среднее отклонение также приближено к 0. Графики фактических и прогнозных значений в разрезе всех моделей представлены в приложении № 2.

Результаты

Мы построили модели на основе машинного обучения и случайных процессов для оценки эффекта изменения вмененных ставок RUONIA на восьми отраслевых и на одном общем индексе МосБиржи полной доходности «брутто». Мы обучили модели на данных за 10 лет и затем протестировали их на данных за 2024 г. Для наиболее подробного представления мы агрегировали результаты по всем четырем моделям и рассчитали средние показатели для каждого индекса. Мы получили следующие результаты (табл. 4):

Таблица 4

Усредненная точность прогнозирования моделей машинного обучения на прогнозной выборке

Индекс / Параметр	Точность прогноза (%)	Среднее отклонение	Направление среднего значения Шепли	Точность прогноза (%) факт	Дельта точности (%)
Общий индекс	55,2	0,009	Отрицательное	51,0	4,2
Нефть и газ	52,5	0,010	Отрицательное	53,5	-1,0
Электроэнергетика	49,9	0,010	Положительное	50,7	-0,8
Телекоммуникация	48,7	0,013	Отрицательное	50,4	-1,7
Металлургия	52,7	0,011	Отрицательное	51,3	1,5
Финансы	51,3	0,010	Положительное	49,3	2,0
Потребительский сектор	51,6	0,009	Положительное	51,0	0,6
Химпроизводство	47,2	0,008	Положительное	45,9	1,3
Транспорт	52,2	0,014	Отрицательное	50,3	2,0

Источник: составлено автором.

Из табл. 4 следует, что по пяти отраслевым индексам из восьми и по общему индексу МосБиржи нам удалось построить работающие валидные модели. Основной критерий – точность прогнозирования должна превышать 50%.

В качестве дополнительной проверки полученного результата мы рассчитали усредненную точность прогнозирования моделей в спецификации, где в качестве ключевого регрессора вместо вмененной ставки RUONIA мы использовали фактическую ставку RUONIA. Данный подход не позволяет использовать модель в качестве прогностической, так как значение фактической ставки RUONIA становится известно только на следующий день, но подобная спецификация позволяет оценить, насколько доходность индекса зависит от фактического изменения RUONIA, а не от ожиданий участников рынка.

Из табл. 4 следует, что по шести из девяти индексов модель, основанная на вмененной RUONIA, точнее предсказывает направление изменения индекса, чем спецификация с фактической ставкой RUONIA.

Таким образом, можно сделать вывод, что участники рынка совершают операции в зависимости от ожиданий, касающихся стоимости ликвидности на завтрашний день. Более того, данный результат подтверждает наше предположение о том, что использование вмененной ставки в качестве регрессора для оценки влияния монетарной политики на доходность индекса позволяет получать качественную оценку, а также дает возможность использовать модель в качестве прогностической.

Также с помощью значения Шепли¹⁷ мы оценили, какой вклад вносит вмененная RUONIA в изменение индекса. Согласно результатам, указанным в табл. 4, рост вмененной ставки RUONIA оказывает положительное влияние на четыре индекса МосБиржи (электроэнергетика, финансы, потребительский сектор и химическое производство).

Данные результаты могут быть вызваны следующими факторами:

1. Электроэнергетика: низкая долговая нагрузка компаний сектора, индексация тарифов с учетом инфляции.

2. Финансы: банки увеличивают чистый процентный доход в случае его положительной чувствительности к изменению процентных ставок. Также банки получают дополнительный доход за счет увеличившегося спреда между ставками по кредитам и по текущим счетам.

3. Потребительский сектор: сберегательное поведение населения вследствие высоких безрисковых ставок снижает спрос на товары длительного пользования, но сохраняется спрос на товары повседневного спроса. Также компании компенсируют рост стоимости обслуживания долга через повышение цен для конечных потребителей.

4. Химическое производство: низкая конкуренция в секторе дает возможность компаниям компенсировать рост стоимости обслуживания долга через повышение цен на свою продукцию.

Также стоит отметить, что рост вмененной ставки RUONIA оказывает отрицательное влияние на оставшиеся пять индексов. В первую очередь это связано с высокой капиталоемкостью данных отраслей (общий индекс, нефть и газ, телекоммуникация, металлургия, транспорт). Компании, входящие в данные индексы, запускают масштабные инвестиционные проекты, требующие привлечения заемного капитала, вследствие чего при росте ставок сильно вырастет стоимость обслуживания привлеченного долга.

¹⁷ SHAP (SHapley Additive exPlanations) values – это метод объяснения предсказаний моделей машинного обучения, основанный на теории игр.

Заключение

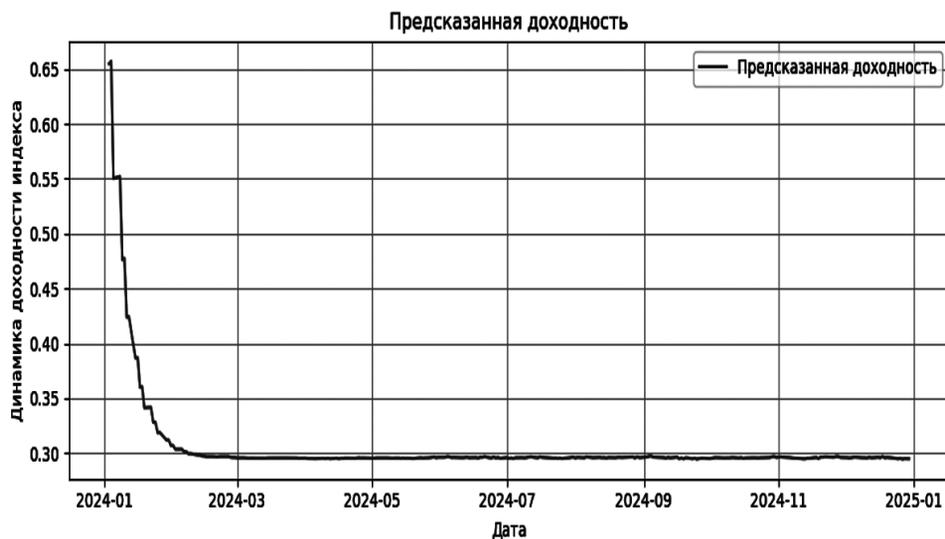
В исследовании анализировалась связь между изменением овернайтной ставки RUONIA и доходностью отраслевых индексов МосБиржи в период с января 2014 г. по декабрь 2024 г. В качестве данных выступали дневные котировки акций, дневные ставки RUONIA, котировки процентных свопов и вмененные в них ставки RUONIA. Источником данных послужил сайт Московской Биржи и ее информационно-статистический сервер (ISS). Для анализа были использованы модели машинного обучения (Random Forest, XGBoost, LightGBM и AutoGluon) и значения Шепли. В рамках исследования проверялись гипотезы о наличии влияния эффекта изменения вмененной ставки RUONIA на доходность отраслевых индексов МосБиржи и возможности использования вмененных ставок для улучшения прогностических способностей моделей. *Было выявлено, что модели, использующие в качестве регрессора вмененную ставку RUONIA в качестве прогнозной овернайтной ставки, позволяют точнее предсказывать доходность котировок индексов на следующий день, а также удалось определить, что существует обратная зависимость между изменением процентных ставок и индексов, включающих ресурсные компании, и изменение ставок оказывает положительное влияние на котировки финансовых компаний.*

Полученные в работе результаты способствуют улучшению понимания ценообразования активов на фондовом рынке при изменении процентных ставок, а также углубляют представление о построении моделей для прогнозирования котировок финансовых активов.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

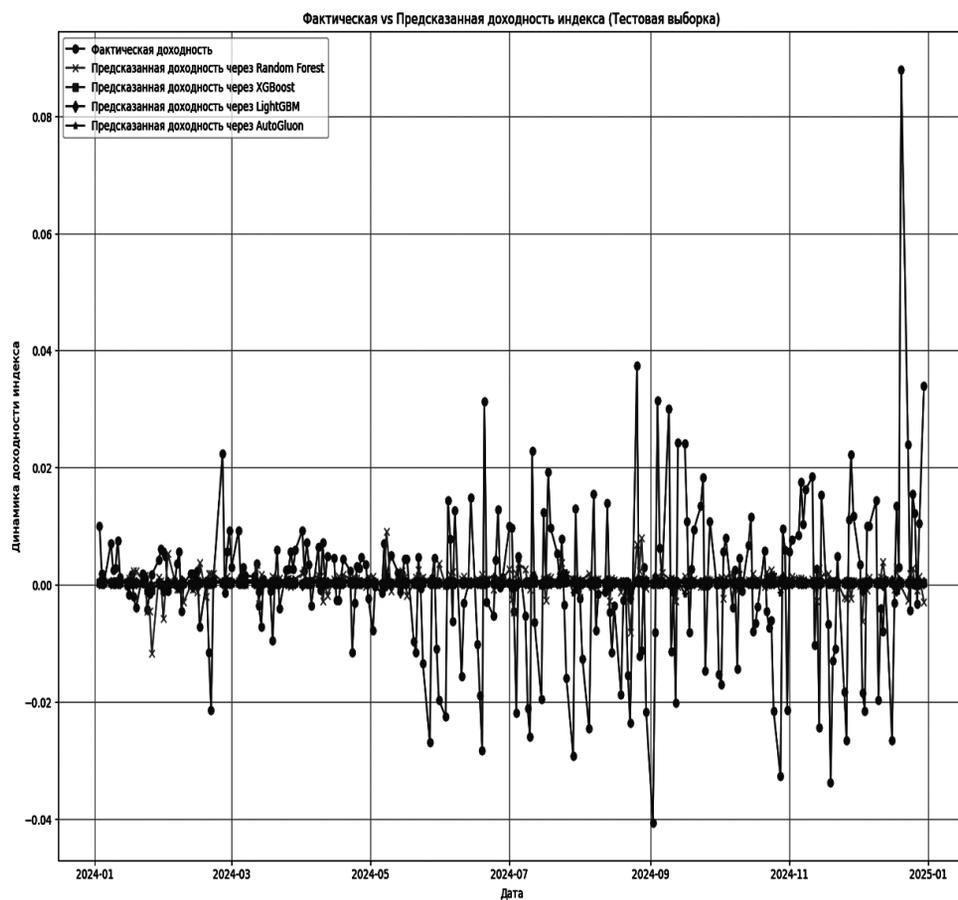
Модель №1 – GARCH-модель для общего индекса МосБиржи полной доходности «брутто» (MCFTR)



Приложение 2

Модель №2 – модели машинного для общего индекса МосБиржи (МСФТР)

График сравнения предсказанной и фактической доходности в прогнозном периоде:



ЛИТЕРАТУРА

1. *Картаев Ф.С., Козлова Н.С.* Эконометрическая оценка влияния монетарной политики на динамику российского фондового рынка // Вестник Московского университета. Серия 6. Экономика. 2016. № 1. С. 22-43. EDN: VQSZLD. DOI: 10.38050/01300105201612
2. *Кудинова М.М.* Трансформация монетарной политики государств в период глобальной пандемии // Финансы: теория и практика. 2022. Т. 26. № 1. С. 41-54. EDN: ULXFMJ. DOI: 10.26794/2587-5671-2022-26-1-41-54
3. *Blanchard O.J.* Output, the stock market, and interest rates // The American Economic Review. 1981. Vol. 71. No. 1. Pp. 132-143.
4. *Brewer III.E. et al.* Interest rate risk and equity values of life insurance companies: A GARCH-M model // Journal of Risk and Insurance. 2007. Vol. 74. No. 2. Pp. 401-423. DOI: 10.1111/j.1539-6975.2007.00218.x
5. *Cao G.* Time-varying effects of changes in the interest rate and the RMB exchange rate on the stock market of China: Evidence from the long-memory TVP-VAR model // Emerging Markets Finance and Trade. 2012. Vol. 48. No. 2. Pp. 230-248. DOI: 10.2753/ree1540-496x48s213
6. *Conover C.M. et al.* Is Fed policy still relevant for investors? // Financial Analysts Journal. 2005. Vol. 61. No. 1. Pp. 70-79. DOI: 10.2469/faj.v61.n1.2685
7. *Conover C.M., Jensen G.R., Johnson R.R.* Monetary conditions and international investing // Financial Analysts Journal. 1999. Vol. 55. No. 4. Pp. 38-48. DOI: 10.2469/faj.v55.n4.2283
8. *Chen S.S.* Does monetary policy have asymmetric effects on stock returns? // Journal of money, credit and banking. 2007. Vol. 39. No. 2-3. Pp. 667-688. DOI: 10.1111/j.0022-2879.2007.00040.x
9. *Durham J.B.* More on monetary policy and stock price returns // Financial Analysts Journal. 2005. Vol. 61. No. 4. Pp. 83-90. DOI: 10.2469/faj.v61.n4.2745
10. *Ehrmann M., Fratzscher M.* Taking stock: Monetary policy transmission to equity markets // Journal of Money, Credit and Banking. 2004. Pp. 719-737.
11. *Elyasiani E., Mansur I.* Sensitivity of the bank stock returns distribution to changes in the level and volatility of interest rate: A GARCH-M model // Journal of banking & finance. 1998. Vol. 22. No. 5. Pp. 535-563. DOI: 10.1016/S0378-4266(98)00003-X
12. *English W.B., Van den Heuvel S.J., Zakrajšek E.* Interest rate risk and bank equity valuations // Journal of Monetary Economics. 2018. Vol. 98. Pp. 80-97. DOI: 10.1016/j.jmoneco.2018.04.010
13. *Guo H., Hung C. H. D., Kontonikas A.* The Fed and the stock market: A tale of sentiment states // Journal of International Money and Finance. 2022. Vol. 128. Pp. 102707. DOI: 10.1016/j.jimonfin.2022.102707
14. *Hajilee M., Nasser O.M.A.* The impact of interest rate volatility on stock market development: Evidence from emerging markets // The Journal of Developing Areas. 2017. Vol. 51. No. 2. Pp. 301-313. DOI: 10.1353/jda.2017.0046
15. *Jensen G.R., Johnson R.R.* Discount rate changes and security returns in the US, 1962-1991 // Journal of Banking & Finance. 1995. Vol. 19. No. 1. Pp. 79-95. DOI: 10.1016/0378-4266(94)00048-8
16. *Jensen G.R., Mercer J.M.* New evidence on optimal asset allocation // Financial Review. 2003. Vol. 38. No. 3. Pp. 435-454. DOI: 10.1111/1540-6288.00054

17. *Jensen G.R., Mercer J.M.* Security markets and the information content of monetary policy turning points // *The Quarterly Review of Economics and Finance*. 2006. Vol. 46. No. 4. Pp. 477-494. DOI: 10.1016/j.qref.2004.08.002
18. *Litzenberger R.H., Tuttle D.L.* Interest Rate Changes and the Required Rate of Return on Risk Assets // *Southern Economic Journal*. 1970. Pp. 45-50. DOI: 10.2307/1056235
19. *Patelis A.D.* Stock return predictability and the role of monetary policy // *the Journal of Finance*. 1997. Vol. 52. No. 5. Pp. 1951-1972. DOI: 10.1111/j.1540-6261.1997.tb02747.x
20. *Thorbecke W.* On stock market returns and monetary policy // *The Journal of Finance*. 1997. Vol. 52. No. 2. Pp. 635-654. DOI: 10.1111/j.1540-6261.1997.tb04816.x
21. *Tobin J.* A general equilibrium approach to monetary theory // *Journal of money, credit and banking*. 1969. Vol. 1. No. 1. Pp. 15-29. DOI: 10.2307/1991374

REFERENCES

1. *Kartaev F.S., Kozlova N.S.* Econometric assessment of the impact of monetary policy on the dynamics of the Russian stock market // *Moscow University Bulletin. Series 6. Economics*. 2016. No. 1. Pp. 22-43. EDN: VQSZLD. DOI: 10.38050/01300105201612
2. *Kudinova M.M.* Transformation of state monetary policy during the global pandemic // *Finance: Theory and Practice*. 2022. Vol. 26. No. 1. Pp. 41-54. EDN: ULXFMJ. DOI: 10.26794/2587-5671-2022-26-1-41-54
3. *Blanchard O.J.* Output, the stock market, and interest rates // *The American Economic Review*. 1981. Vol. 71. No. 1. Pp. 132-143.
4. *Brewer III.E. et al.* Interest rate risk and equity values of life insurance companies: A GARCH-M model // *Journal of Risk and Insurance*. 2007. Vol. 74. No. 2. Pp. 401-423. DOI: 10.1111/j.1539-6975.2007.00218.x
5. *Cao G.* Time-varying effects of changes in the interest rate and the RMB exchange rate on the stock market of China: Evidence from the long-memory TVP-VAR model // *Emerging Markets Finance and Trade*. 2012. Vol. 48. No. sup2. Pp. 230-248. DOI: 10.2753/ree1540-496x48s213
6. *Conover C.M. et al.* Is Fed policy still relevant for investors? // *Financial Analysts Journal*. 2005. Vol. 61. No. 1. Pp. 70-79. DOI: 10.2469/faj.v61.n1.2685
7. *Conover C.M., Jensen G.R., Johnson R.R.* Monetary conditions and international investing // *Financial Analysts Journal*. 1999. Vol. 55. No. 4. Pp. 38-48. DOI: 10.2469/faj.v55.n4.2283
8. *Chen S.S.* Does monetary policy have asymmetric effects on stock returns? // *Journal of money, credit and banking*. 2007. Vol. 39. No. 2-3. Pp. 667-688. DOI: 10.1111/j.0022-2879.2007.00040.x
9. *Durham J.B.* More on monetary policy and stock price returns // *Financial Analysts Journal*. 2005. Vol. 61. No. 4. Pp. 83-90. DOI: 10.2469/faj.v61.n4.2745
10. *Ehrmann M., Fratzscher M.* Taking stock: Monetary policy transmission to equity markets // *Journal of Money, Credit and Banking*. 2004. Pp. 719-737.
11. *Elyasiani E., Mansur I.* Sensitivity of the bank stock returns distribution to changes in the level and volatility of interest rate: A GARCH-M model // *Journal of banking & finance*. 1998. Vol. 22. No. 5. Pp. 535-563. DOI: 10.1016/S0378-4266(98)00003-X
12. *English W.B., Van den Heuvel S.J., Zakrajšek E.* Interest rate risk and bank equity valuations // *Journal of Monetary Economics*. 2018. Vol. 98. Pp. 80-97. DOI: 10.1016/j.jmoneco.2018.04.010

13. Guo H., Hung C.H.D., Kontonikas A. The Fed and the stock market: A tale of sentiment states // Journal of International Money and Finance. 2022. Vol. 128. 102707. DOI: 10.1016/j.jimonfin.2022.102707
14. Hajilee M., Nasser O.M.A. The impact of interest rate volatility on stock market development: Evidence from emerging markets // The Journal of Developing Areas. 2017. Vol. 51. No. 2. Pp. 301-313. DOI: 10.1353/jda.2017.0046
15. Jensen G.R., Johnson R.R. Discount rate changes and security returns in the US, 1962–1991 // Journal of Banking & Finance. 1995. Vol. 19. No. 1. Pp. 79-95. DOI: 10.1016/0378-4266(94)00048-8
16. Jensen G.R., Mercer J.M. New evidence on optimal asset allocation // Financial Review. 2003. Vol. 38. No. 3. Pp. 435-454. DOI: 10.1111/1540-6288.00054
17. Jensen G.R., Mercer J.M. Security markets and the information content of monetary policy turning points // The Quarterly Review of Economics and Finance. 2006. Vol. 46. No. 4. Pp. 477-494. DOI: 10.1016/j.qref.2004.08.002
18. Litzemberger R.H., Tuttle D.L. Interest Rate Changes and the Required Rate of Return on Risk Assets // Southern Economic Journal. 1970. Pp. 45-50. DOI: 10.2307/1056235
19. Patelis A.D. Stock return predictability and the role of monetary policy // The Journal of Finance. 1997. Vol. 52. No. 5. Pp. 1951-1972. DOI: 10.1111/j.1540-6261.1997.tb02747.x
20. Thorbecke W. On stock market returns and monetary policy // The Journal of Finance. 1997. Vol. 52. No. 2. Pp. 635-654. DOI: 10.1111/j.1540-6261.1997.tb04816.x
21. Tobin J. A general equilibrium approach to monetary theory // Journal of money, credit and banking. 1969. Vol. 1. No. 1. Pp. 15-29. DOI: 10.2307/1991374

Дата поступления рукописи: 08.01.2025 г.

Дата принятия к публикации: 16.04.2025 г.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

Плачинда Константин Дмитриевич – магистрант экономического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, эксперт Отдела управления процентным риском банковской книги, ПАО «Московский Кредитный Банк», Москва, Россия
plachinda.kd@gmail.com

ABOUT THE AUTHOR

Konstantin D. Plachinda— master’s student at the Faculty of Economics, Lomonosov Moscow State University, Expert at the Banking Book Interest Rate Risk Management Department, PJSC “Credit Bank of Moscow”, Moscow, Russia
plachinda.kd@gmail.com

THE IMPACT OF CHANGES IN OVERNIGHT INTEREST RATES ON THE MOSCOW EXCHANGE INDUSTRY INDICES

The study evaluates the impact of changes in the overnight RUONIA rate on the dynamics of the Moscow Exchange industry total return indices. The analysis included index quotations, calculation of implied in interest rate swaps RUONIA rates for T+1, and the development of predictive models using machine learning, followed by their backtesting. The results show that the models correctly predict the direction of index changes in more

than 50% of cases. A connection between changes in the implied RUONIA rate and index dynamics was identified. This confirms that the RUONIA rate and its forecast can be used to improve the prediction of index price movements, optimizing portfolio theory and investor strategies.

Keywords: *monetary policy, monetary policy, key rate, stocks, stock market, sectoral indices, investments.*

JEL: G11, G15, G17, G18.