

Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение
высшего образования
«Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»

На правах рукописи

Бугаев Михаил Владимирович

ВОЗДЕЙСТВИЕ ССУДНОГО ПРОЦЕНТА НА РЫНКИ ТОВАРНЫХ ДЕРИВАТИВОВ

5.2.4. Финансы

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Научный руководитель

Криничанский Константин Владимирович,
доктор экономических наук, доцент

Москва – 2023

Диссертация представлена к публичному рассмотрению и защите в порядке, установленном ФГОБУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации» в соответствии с предоставленным правом самостоятельно присуждать учёные степени кандидата наук, учёные степени доктора наук согласно положениям пункта 3.1 статьи 4 Федерального закона от 23 августа 1996 г. № 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике».

Публичное рассмотрение и защита диссертации состоится 19 апреля 2023 г. в 15:00 часов на заседании диссертационного совета Финансового университета Д 505.001.116 по адресу: Москва, Ленинградский проспект, д. 55, Зал заседаний учёных советов.

С диссертацией можно ознакомиться в диссертационном зале Библиотечно-информационного комплекса ФГОБУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации» по адресу: 125167, Москва, Ленинградский проспект, д. 49/2, комн. 100 и на официальном сайте Финансового университета в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» по адресу: www.fa.ru.

Персональный состав диссертационного совета:

председатель – Рубцов Б.Б., д.э.н., профессор;
заместитель председателя – Криничанский К.В., д.э.н., доцент;
учёный секретарь – Панова С.А., д.техн.н., доцент;

члены диссертационного совета:

Алифанова Е.Н., д.э.н., профессор;
Аюпов А.А., д.э.н., профессор;
Ершов М.В., д.э.н.

Автореферат диссертации разослан 20 января 2023 г.

I Общая характеристика работы

Актуальность темы исследования. Уровень и волатильность цен на сырьевые товары оказывает значимое влияние на экономики стран вне зависимости от уровня их экономического развития и места в системе международного разделения труда. Доходы экспортоориентированных экономик прямо зависят от стоимости сырьевых товаров. Страны с высокой долей импорта сырья испытывают нагрузку от высоких цен на сырьевые товары, а также от их изменчивости.

Важнейшие параметры российской экономики, в силу ее сырьевой модели зависимы от тенденций на рынке сырьевых товаров. Согласно данным Министерства финансов Российской Федерации, доля нефтегазовых доходов федерального бюджета в 2021 году составила 35,8%, за последнее десятилетие среднее значение было на уровне 42%. На экспорт топливно-энергетических товаров, согласно данным Федеральной таможенной службы, в 2021 году приходилось 49,8% всего экспорта в стоимостном выражении, велика роль экспорта драгоценных и промышленных металлов (7,1% стоимостного экспорта 2021 года), возрастает вклад экспорта сельскохозяйственной продукции (2,1%). В связи со значимой ролью сырьевых товаров для российской экономики сохраняется необходимость понимания полного спектра факторов, влияющих на их мировые цены.

Механизм формирования цен на сырьевые товары претерпел существенные изменения за последние десятилетия. Продолжающаяся финансовализация экономики сместила центр ценообразования на финансовые рынки, главным образом на рынки производных финансовых инструментов, а годовые обороты по биржевым деривативам на сырьевые товары кратно превышают годовую добычу.

Для многочисленных инвесторов – институциональных и розничных – сырьевые товары превратились в дополнительный класс финансовых активов, наряду с валютой, акциями и долговыми инструментами. По ряду оценок это приводит к росту волатильности мировых цен на сырьевые товары. Безусловным, с точки зрения автора, выводом является то, что сложившаяся архитектура сырьевых рынков ведет к увеличению роли монетарных факторов, главным

образом, ставки процента, которые оказывают воздействие на цены сырьевых товаров.

Степень разработанности темы исследования. Изучением факторов, влияющих на рынки сырьевых товаров, занимались многие исследователи. Л. Килиан, Б. Хикс, М. Алквист, М. Коибон, К.-Ю. Чу, Т.К. Моррисон, А. Майзелс рассматривали зависимость цен сырьевых товаров от фундаментальных факторов.

Анализ монетарных факторов в ценах сырья нашел свое отражение в научных работах многих авторов, среди которых Дж. Франкел, К. Кабралес, Дж.К. Гранадос-Кастро, А. Анзуини, М.Дж. Ломабрди, Ш. Хаммуде, Д. Нгуен, Н. Господинов, И. Джамали, Я.М. Миркин, Т.В. Жукова, И.В. Добашина.

Вопрос трансформации механизма ценообразования в части сырьевых товаров (переход ценообразования на биржевые рынки) и изучение влияния процесса финансиализации на цены сырьевых товаров рассматривали Я.М. Миркин, Э. Томаш, Дж.М. Массот, Г. Рондинон, А.А. Конопляник, О.И. Маликова, Е.С. Орлова, К. Танг, С. Басак, А. Павлова, С. Шамшер, З. Адамс, Т. Глюк.

Российский вклад в исследование сферы рынка производных финансовых инструментов представлен работами А.Н. Буренина, М.В. Киселева, В.А. Галанова, А.В. Кавкина, А.Б. Фельдмана, Е.Р. Безсмертной, А.С. Шведова и других. В части практического применения производных финансовых инструментов для целей хеджирования различных рисков выделяются работы И.А. Дарушина, П.Ю. Соловьева, Е.Д. Мельник, И.Ю. Милованова и других.

Проведенный анализ степени разработанности вопросов влияния монетарных факторов на цены сырьевых товаров выявил, что существующие исследования акцентировали внимание на воздействии на них фактических, а не ожидаемых изменений макроэкономических показателей. В частности, практически не рассматривалось влияние на цены сырьевых товаров такого существенного фактора, как ожидаемая процентная ставка. Таким образом, вклад данного исследования заключается в расширении понимания того, насколько значимо оказывают влияние ожидания относительно процентных ставок, как

важнейшего макроэкономического параметра, на рынки товарных деривативов в части формирования на них цен сырьевых товаров.

В центре исследования – цены товарных фьючерсов как ключевые параметры рынка товарных деривативов (другие его параметры оставлены в стороне).

Цель и задачи исследования. Воздействие ссудного процента рассматривается только в части влияния ожидаемой процентной ставки (наименее исследованная предметная область). Соответственно, целью исследования является выявление закономерностей воздействия ожидаемой процентной ставки на цены товарных фьючерсов, а также разработка методики краткосрочного прогнозирования цен сырьевых товаров с учетом ожидаемой процентной ставки.

Для достижения поставленной цели решены следующие научные **задачи**:

- 1) исследовать ожидаемую процентную ставку как фактор, влияющий на рынки товарных деривативов;
- 2) определить направление и значимость воздействия неожиданного изменения процентной ставки на цены деривативов, базисным активом которых являются сырьевые товары;
- 3) выявить значимость, направление и причинно-следственный механизм воздействия ожидаемой процентной ставки на динамику цен товарных фьючерсных контрактов;
- 4) определить значимость и причинно-следственный механизм воздействия ожидаемых процентных ставок на волатильность цен сырьевых товаров;
- 5) разработать методику прогнозирования динамики цен товарных деривативов исходя из учета влияния ожидаемых процентных ставок.

Объектом исследования являются рынки товарных деривативов.

Предметом исследования является влияние процентной ставки на цены товарных фьючерсных контрактов.

Область исследования соответствует п. 22. «Финансовые инструменты и операции с ними» и п. 24. «Финансовые рынки: типология, специфика,

особенности функционирования. Регулирование финансовых рынков» Паспорта научной специальности 5.2.4. Финансы (экономические науки).

Методология и методы исследования. Для достижения поставленных целей в исследовании использовались методы статистического (корреляционный анализ) и эконометрического анализа (тестирование причинности по Грэнджеру, регрессионный анализ, подход на наличие связанности между переменными). Реализация данных методов происходила с помощью языков программирования R и Python.

Информационную базу исследования составили научные труды ведущих отечественных и зарубежных ученых, занимающихся вопросами определения факторов, влияющих на сырьевые товары, статистические данные международных организаций: Международного валютного фонда, Всемирной федерации бирж, Федеральной Резервной Системы (далее – ФРС) США, Ассоциации индустрии производных финансовых инструментов, данные информационно-аналитического терминала агентства Bloomberg.

Научная новизна исследования заключается в предложении ожидаемой процентной ставки как дополнительного фактора, необходимого для более полного раскрытия механизма формирования цен сырьевых товаров. К наиболее важным результатам, характеризующим научную новизну исследования, относятся следующие пункты:

1) Раскрыты теоретические положения, позволяющие рассматривать ожидаемую процентную ставку как фактор, обуславливающий динамику и волатильность цен фьючерсных контрактов на сырьевые товары (С. 48-51).

2) Выявлено, что неожиданное изменение процентной ставки приводит к обратному движению цен сырьевых товаров через валютный курс. Неожиданная компонента изменения процентной ставки оказывает более сильное, по сравнению с ожидаемой компонентой, влияние на курс доминирующей валюты, изменения которого приводит к изменению цен биржевых товаров (С. 80-87).

3) Выявлено, что ожидаемая процентная ставка оказывает обратное влияние на формирующиеся на фьючерсных рынках цены сырьевых товаров (С. 93-103). Наблюдается неоднородная степень реакции цен различных групп товаров на

изменение ожидаемой процентной ставки. Раскрыт канал трансмиссии причинно-следственного механизма, посредством которого ожидаемая процентная ставка влияет на цены сырьевых товаров (С. 91-93; 103).

4) Раскрыт механизм воздействия ожидаемой процентной ставки на наблюдаемую на фьючерсных рынках волатильность цен сырьевых товаров. Используя модель, позволяющую определять спилловер эффекты, установлено, что волатильность ожидаемой процентной ставки является статистически значимым источником волатильности цен сырьевых товаров. (С. 115-117). Установлено, что степень эффектов перетока волатильности различается в зависимости от групп сырьевых товаров (С. 112-114).

5) Разработан методический подход, позволяющий осуществлять прогнозирование цен сырьевых товаров, используя ожидаемую процентную ставку в качестве переменной, воздействующей на цены товарных деривативов на крупнейших фьючерсных рынках (С. 119-121).

Положения, выносимые на защиту:

1) Обоснованы положения, позволяющие рассматривать ожидаемую процентную ставку как фактор, существенно влияющий на формируемые на рынках ряда товарных фьючерсов цены сырьевых товаров (С. 48-50). Обосновано, что операционализация понятия ожидаемой процентной ставки может быть реализована, опираясь на статистику денежного рынка, так что значения оценок ожидаемой ставки будут складываться из ожиданий инвесторов относительно учетной ставки центрального банка, выраженных в финансовых инструментах срочного рынка (С. 50).

2) Используя множественную линейную регрессию с учетом разложения изменений процентной ставки на ожидаемую и неожиданную компоненты, было обнаружено, что неожиданная компонента изменения процентной ставки оказывает большее, по сравнению с ожидаемой компонентой, прямое влияние на курс доминирующей в международных расчетах валюты, динамика которого переносится на рынки сырьевых товаров, и оказывает обратное воздействие на их цены (С. 86-87).

3) При помощи эконометрических методов выявлена согласующаяся с теоретическими моделями обратная статистическая связь между ожидаемой процентной ставкой и ценами товарных деривативов на основе анализа, покрывающего тринадцать сырьевых товаров, которые занимают большую часть срочного товарного рынка по обороту (С. 93-98; 103). Обнаружено, что различные группы сырьевых товаров демонстрируют отличающуюся степень и направление реакции на изменение ожидаемой процентной ставки. Выявлено, что важным каналом, через который происходит воздействие ожидаемой процентной ставки на цены сырьевых фьючерсов, является курс доминирующей в международных расчетах резервной валюты (С. 91-92; 101-102).

4) Выявлено, что волатильность ожидаемой процентной ставки приводит к росту волатильности цен сырьевых товаров. Факторами, под влиянием которых осуществляется переток волатильности, являются курс доллара США и доходность 10-летних облигаций США (С. 114-117). Наибольшие значения спилловер эффектов наблюдаются на рынках фьючерсов на нефть и золото (С. 111-114).

5) Определено, что использование ожидаемой процентной ставки в качестве самостоятельного фактора в модели прогноза цен демонстрирует равное или лучшее качество прогноза в сравнении с моделью, в которой используется фактическая процентная ставка (С. 122-125). Выявлено, что наиболее качественный результат прогнозирования цен сырьевых товаров при использовании метода векторной авторегрессии достигается в модели с горизонтом прогнозирования один месяц (С. 126-128).

Теоретическая значимость работы состоит в оценке взаимосвязи между ожидаемой процентной ставкой, как самостоятельным фактором, и ценами сырьевых товаров, складывающимися на рынках товарных деривативов, что дополняет теорию о влиянии процентных ставок на цены сырьевых товаров: доказано, что динамика ожидаемой процентной ставки способствует обратному движению цен биржевых товаров, при этом данная взаимосвязь чувствительна к уровню финансовализации конкретных товарных рынков, а именно, чем в большей степени цена сырьевого товара определяется биржевыми оборотами, тем более она чувствительна к процентной ставке и политике крупнейших финансовых

регуляторов. Кроме того, раскрыт механизм трансмиссии ожиданий по ставке в цены сырьевых товаров: изменение ожидаемой процентной ставки оказывает влияние на курс доминирующей резервной валюты, а в дальнейшем динамика ее курса воздействует на цены товаров.

Практическая значимость работы заключается в выявлении направления воздействия ожидаемой процентной ставки на цены сырьевых товаров, а также выявлении причинно-следственной связи между переменными. Использование полученных выводов по воздействию ожидаемой процентной ставки на цены сырьевых товаров может являться дополнительным фильтром для аллокации денежных средств в данный класс активов в инвестиционной деятельности.

Полученные выводы исследования могут быть использованы для прогнозирования цен товарных фьючерсов, а также для определения направления движения цен товарных контрактов российскими сырьевыми компаниями и их трейдинговыми подразделениями. Продемонстрированная стратегия хеджирования показала, что предложенная модель векторной авторегрессии (VAR модель) с финансовыми переменными наиболее эффективна применительно к определенным сырьевым товарам, а именно к группе товаров, которые в большей степени затронуты финансиализацией: к нефти и золоту.

Полученные результаты также могут являться базой в области научного знания в последующих работах, посвященных роли монетарных факторов в ценообразовании сырьевых товаров.

Степень достоверности, апробация и внедрение результатов исследования. Достоверность выносимых на защиту положений подтверждается корректным использованием эконометрических методов в процессе анализа и моделирования, а также использованием данных, полученных из официальных источников (информационно-аналитический терминал агентства Bloomberg, данные международных организаций).

Основные положения исследования апробированы на следующих конференциях: на XLI Международной научно-практической конференции «Научный форум: экономика и менеджмент» (Москва, издательство «МЦНО», 17 августа 2020 г.); на XXVIII Международной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Ломоносов» (Москва, МГУ им. М.В. Ломоносова,

12-23 апреля 2021 г.); на VIII Международной научно-практической конференции «Научный поиск молодых исследователей» (Москва, Финансовый университет, 24 апреля 2021 г.).

Материалы исследования используются в практической деятельности АО АКБ «Ланта-Банк», в частности, внедрение затрагивает разработанную в диссертации методику определения ожидаемой процентной ставки и выводы о влиянии ожидаемой процентной ставки на цены сырьевых товаров. Результаты исследования, касающиеся взаимосвязи между ожидаемой процентной ставкой и ценами сырьевых товаров, являются дополнительными факторами, применяемыми при анализе возможного направления динамики цен сырьевых товаров. По материалам исследования внедрена в качестве вспомогательного метода модель прогнозирования цен сырьевых товаров, которая способствует улучшению эффективности управления свободными денежными средствами при инвестировании в инструменты товарного рынка.

Материалы исследования используются Департаментом банковского дела и финансовых рынков Финансового факультета ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации» в преподавании учебных дисциплин «Финансовые рынки», «Научно-исследовательский семинар».

Апробация и внедрение результатов исследования подтверждены соответствующими документами.

Публикации. Основные положения и результаты исследования опубликованы в 5 публикациях общим объемом 4,67 п.л. (весь объем авторский), в том числе 4 работы авторским объемом 4,21 п.л. опубликованы в рецензируемых научных изданиях, определенных ВАК при Минобрнауки России.

Структура и объем диссертации обусловлены целью, задачами и логикой исследования. Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка сокращений и условных обозначений, списка литературы, включающего 139 наименований, и 7 приложений. Текст диссертации изложен на 204 страницах, содержит 29 таблиц и 81 рисунок.

II Основное содержание работы

Раскрыты теоретические положения, позволяющие рассматривать ожидаемую процентную ставку как фактор, обуславливающий динамику и волатильность цен фьючерсных контрактов на сырьевые товары.

Рассматривая процентную ставку независимо от прочих факторов динамики сырьевых цен, можно сделать следующие выводы. Тезис об обратной связи процентной ставки и цен сырьевых товаров превалирует в академической литературе. Вместе с тем существуют различные оценки количественного эффекта влияния процентных ставок на цены биржевых товаров. Кроме того, в стороне остается вопрос относительно механизма трансмиссии процентной ставки в рассматриваемые цены. В научной литературе механизм воздействия процентных ставок на цены сырьевых товаров описывается через фактор биржевого спроса (сырьевые товары как отдельный класс активов наряду с акциями и облигациями) или спроса со стороны реального сектора (желание фирм держать запасы). Не отрицая роли данных механизмов, нельзя не упомянуть возрастающую роль процентных ставок после 2004 года, что связывается с растущей финансиализацией товарного рынка. Связующим звеном, которое воздействует на цены сырьевых товаров, также является курс резервной валюты, как основной валюты расчетов и котирования. Данный тезис находит подтверждение как в научной литературе, так и в рамках проведенного корреляционного анализа, который показал наличие обратной связи между курсом доллара США и ценами большой группы сырьевых товаров.

Можно заметить, что основным предметом исследования проанализированной научной литературы являлось воздействие фактических процентных ставок на цены сырьевых товаров. Однако, по нашему мнению, заслуживает внимания также тот механизм связи процентных ставок и динамики товарных рынков и их деривативов, который основан на ожиданиях по процентной ставке.

Глубинное теоретическое основание идеи использовать ожидаемую процентную ставку как предиктор других ожиданий (в нашем случае – цен

товарных деривативов) составляет теория рациональных ожиданий, изначально разработанная Дж. Ф. Муттом и в дальнейшем развитая Р. Лукасом. Тезис о том, что формирование ожиданий будущего экономической системы происходит не только на основе экстраполяции тенденций развития в прошлом, но и на основе анализа будущих возможностей, совершенно справедлив для происходящих на рынке сырьевых деривативов событий. Предполагая наличие рациональных ожиданий по поводу будущей траектории процентной ставки, устанавливаемой крупнейшими центральными банками, участники рынка корректируют свои действия в ответ на изменения ожиданий, например, управляющие корректируют аллокацию в инвестиционных портфелях. Такие действия приводят к изменениям в ценах различных классов активов (облигации, сырьевые товары, акции) задолго до фактического изменения процентных ставок.

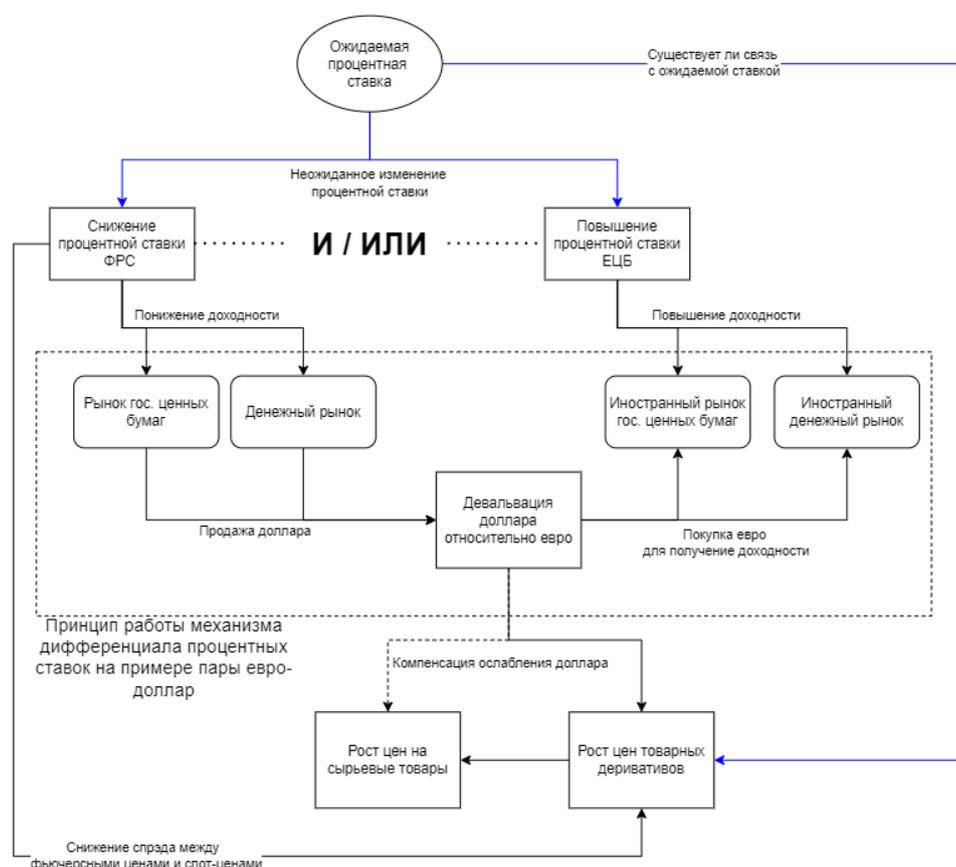
Важным аспектом является способ измерения ожиданий участников рынка относительно ставок. Существуют различные методы оценки ожиданий по процентной ставке, что следует рассматривать как фактор неопределенности. Данные методы можно разделить на несколько групп: экспертные опросы, базирующиеся на входящих финансовых данных, а также способ, источником которого служат различные рыночные инструменты. Среди существенных недостатков первых двух способов являются:

- субъективизм оценок экспертов, устранение которого может потребовать наличие большого количества экспертов;
- невозможность построения последовательного и постоянного ряда данных, измеряющего ожидаемую процентную ставку.

С целью минимизации данных недостатков, оптимальным способом измерения ожидания является рыночный способ, под которым понимается расчет ожидаемой процентной ставки с помощью рыночных финансовых инструментов. Существует множество инструментов, которые можно использовать в качестве источника измерения ожиданий: процентный своп на ставку овернайт, доходность по краткосрочным государственным облигациям, фьючерсы на процентную ставку.

Исходя из множественности способов измерения ожиданий и отсутствия в научной литературе единого термина «ожидаемая процентная ставка», необходимо уточнить определение данного термина. Под ожидаемой процентной ставкой в исследовании понимается ожидаемый уровень учетной ставки центрального банка, величина которого измеряется с помощью финансовых инструментов срочного рынка.

Согласно рисунку 1, в рамках исследования проведен анализ роли ожидаемой процентной ставки на цены товарных деривативов с двух сторон. Во-первых, проанализировано наличие непосредственного влияния ожидаемой процентной ставки на цены сырьевых товаров. Во-вторых, изучено воздействие неожиданного изменения процентной ставки на цены сырьевых товаров. Полученные результаты позволяют говорить о роли ожидаемой процентной ставки, которая раскрывается через регулярную обратную связь между переменными, а именно рост ожидаемой процентной ставки приводит к снижению цен сырьевых товаров.



Источник: составлено автором.

Рисунок 1 – Предполагаемая роль ожиданий в механизме влияния на цены сырьевых товаров на примере снижения ставки

Определены направление и значимость воздействия неожиданного изменения процентной ставки на цены деривативов, базисным активом которых являются сырьевые товары.

Большинство активов, в том числе сырьевые товары, реагируют не столько на фактическое изменение процентной ставки, сколько на тот факт, совпало ли решение по ставке центрального банка с ожиданиями рынка. Это определяет задачу оценки воздействия на цены активов ожидаемой и неожиданной компоненты изменения процентной ставки, которые можно извлечь на основе анализа рядов цен процентных фьючерсов.

Проведенный анализ показал, что реакция товарных цен на шок процентной ставки не гомогенна. Например, неожиданное снижение ставки по федеральным фондам приводит к коррекции цен на промышленные металлы. Действительно, стимулирующая денежно-кредитная политика проводится в период кризисных ситуаций, когда деловая активность падает, что и является актуальной причиной снижения цен в данном сегменте. Снижение ставки сильнее ожиданий может говорить о том, что экономика находится в стрессе, что может оказывать давление на цены промышленных металлов. В свою очередь, неожиданный отрицательный шок ставки скорее всего приведет к росту цен драгоценных металлов, что обусловлено особенностью этих активов как защитных в периоды экономической турбулентности.

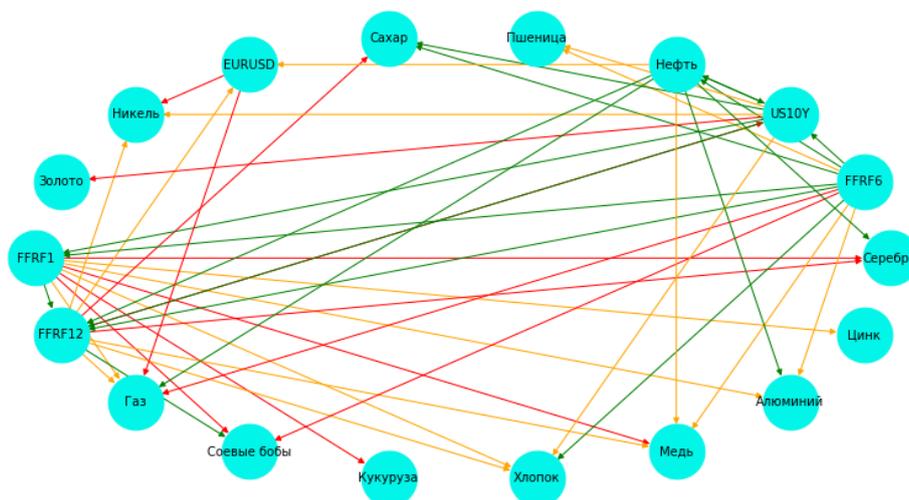
Дополнительно в работе использована модель с добавлением в качестве фактора валютного курса, чтобы приблизить анализ к модели, показанной на рисунке 1. Результаты скорректированной модели продемонстрировали, что неожиданное изменение процентной ставки оказывает обратное влияние на цены товарных фьючерсов через курс доллара США. При этом курс доллара реагирует сильнее на неожиданную компоненту изменения процентной ставки (коэффициент эластичности равен минус 1,12 и минус 2,43 для неожиданного снижения и повышения процентной ставки, соответственно) по сравнению с ожидаемой компонентой (коэффициент эластичности равен минус 0,42).

Выявлены значимость, направление и причинно-следственный механизм воздействия ожидаемой процентной ставки на динамику цен товарных фьючерсных контрактов.

Формирующиеся ожидания по поводу стоимости денег приводят к необходимости адаптации оценок инвесторов относительно будущих цен множества активов: от цен на акции до цен сырьевых товаров. Вместе с тем важно понимание дифференциации этой зависимости и ее причин. Для оценки воздействия ожидаемой процентной ставки на динамику цен сырьевых товаров использовалась модель структурной векторной авторегрессии. Модель включает 4 переменные: ожидаемую процентную ставку, доходность 10-летних государственных облигаций США, курс евро-доллар и цены сырьевых товаров, источниками которых являются соответствующие фьючерсы. Включение данных переменных обусловлено механизмом дифференциала процентных ставок, что также нашло подтверждение по тесту Грэнджера, результаты которого представлены на рисунке 2. Выбранные факторы являются причиной по Грэнджеру для большинства товаров с разной степенью значимости. Более того, видно, что выбранные факторы также оказывают влияние друга на друга, что подтверждает правильность использования модели векторной авторегрессии.

Исследование показало, что шок в изменении ожидаемой процентной ставки приводит к обратной динамике цен товарных фьючерсов. Основной механизм, через который происходит изменение цен, это курс доллара США, в качестве доминирующей мировой валюты, чей вклад в дисперсию ошибки прогноза достигает по некоторым товарам 40-45% в первый месяц после шока.

Наблюдается неоднородность реакции цен различных групп товаров в ответ на шок ожидаемой процентной ставки. Наиболее сильная реакция присуща ценам на нефть, как наиболее финансиализированному активу с точки зрения наиболее ликвидного и активно торгуемого товара. В то же время реакция промышленных товаров на шок ожидаемой процентной ставки незначительна, что может означать наличие прочих индивидуальных факторов, влияющих на данную группу товаров.



Направление стрелки означает, что одна переменная является причиной по Грэнджеру другой переменной. Цвет линии говорит об уровне значимости: зеленая стрелка – 1% статистической значимости, желтая – 5%, красная – 10%.

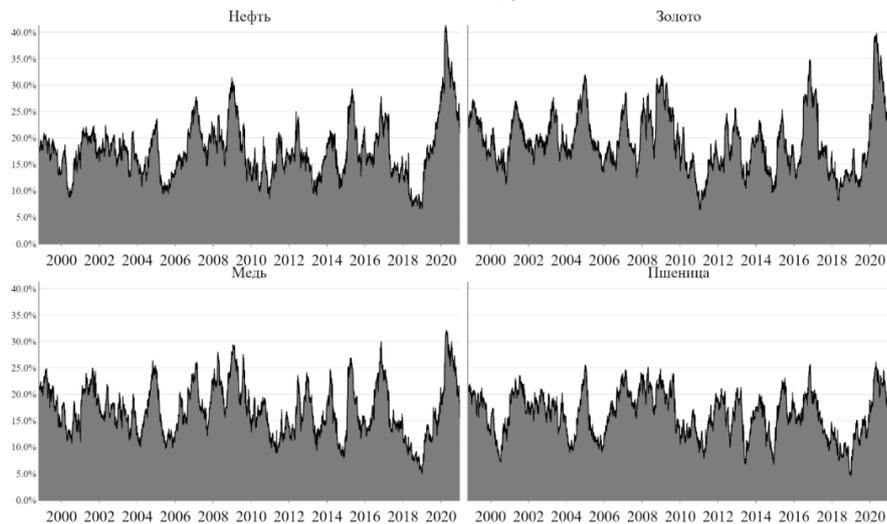
Источник: составлено автором.

Рисунок 2 – Результаты теста Грэнджера на причинность

Определено воздействие ожидаемой процентной ставки на волатильность цен сырьевых товаров.

Интегрированный характер функционирования современных рынков – товарного, валютного, долгового – создает множество связей между классами активов, так что тенденции, формирующиеся на одном рынке, влияют на другие рынки. Актуальной проблемой является анализ того, как волатильность на одном рынке перетекает на другие рынки. В данном исследовании прослеживается «путь» волатильности от ожидаемой процентной ставки к ценам сырьевых товаров, реализованный с помощью подхода на наличие связанности.

Доля эффектов перетока, которые характеризуются спилловер индексом, практически не опускается ниже 10%, а также имеет тенденцию к увеличению своей роли с течением времени, что отчетливо видно в периоды кризисов. Согласно рисунку 3, спилловер индекс в модели с нефтью вырос с 20% в начале 2000 года, а в дальнейшем рос до 30% в 2008 году и 40% в 2020 году. Аналогичную динамику иллюстрировала модель с золотом: 25%; 32% и 40% в 2000, 2008 и 2020 годах соответственно.

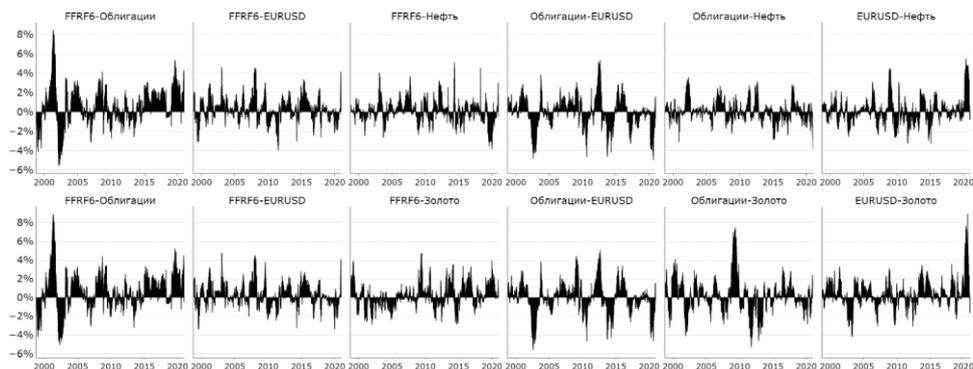


Источник: составлено автором.

Рисунок 3 – Общий спилловер индекс для модели с FFRF 6

При этом отмечается неоднородность реакции сырьевых товаров, порождаемой шоками ставки ссудного процента. Промышленные металлы и сельскохозяйственные товары демонстрировали более стабильные эффекты перетока волатильности. Например, по меди спилловер индекс достигал 32% в кризисные моменты, а по пшенице 25%. Меньшее значение индекса в сравнении с золотом или нефтью может объясняться наличием собственных индивидуальных факторов, которые характерны для данных групп сырьевых товаров, а также большей активностью при торговле деривативами по нефти или золоту в сравнении с другими товарами.

Основным чистым источником волатильности в рамках данной модели выступала ожидаемая процентная ставка, в то время как сырьевые товары продолжительное время являлись чистыми получателями волатильности. Промежуточными переменными, через которые «перетекала» волатильность от ожидаемой процентной ставки, являлись курс доллара, а также доходности десятилетних правительственных облигаций, что иллюстрируется рисунком 4. Большую часть времени источником волатильности для доходностей 10-летних облигаций и курса доллара является ожидаемая процентная ставка. В то же время вклад в волатильность цен сырьевых товаров свой вклад вносят курс доллара, доходности государственных облигаций США, а также ожидаемая процентная ставка как напрямую, так и косвенно через остальные переменные.



Примечание – Положительное значение означает, что переменная является чистым источником волатильности.

Источник: составлено автором.

Рисунок 4 – Чистый попарный направленный эффект передачи волатильности для модели с FFRF 6 для нефти и золота

Разработан методический подход использования ожидаемой процентной ставки, в качестве самостоятельной переменной, для выявления воздействия на цены базисных активов товарных деривативов, а также прогнозирования цен сырьевых товаров.

Расчет ожидаемой процентной ставки происходит при помощи фьючерсов на ставку по федеральным фондам, целевой диапазон которой устанавливается ФРС США в качестве одного из инструментов денежно-кредитной политики. Выбор данных фьючерсов для расчета ожидаемой процентной ставки обусловлен лучшей прогнозной силой в сравнении с прочими финансовыми инструментами, а также тем фактом, что базисным активом данного инструмента является непосредственно устанавливаемая процентная ставка. Исходя из спецификации фьючерсного контракта ожидаемую процентную ставку можно получить как разность 100 пунктов и текущей цены фьючерса.

Для прогнозирования цен сырьевых товаров, выраженных фьючерсными контрактами, в исследовании использовалась модель векторной авторегрессии (далее – VAR), которая позволяет учесть механизм трансмиссии влияния ожидаемой процентной ставки на цены товарных деривативов. В рамках основной VAR модели, модель А в таблице 1, использовались переменные: ожидаемая процентная ставка, доходность 10-летних облигаций США, курс доллара США, цены сырьевых товаров.

Полученные как результат прогнозных оценок значения сравнивались с бенчмарками, в качестве которых выступали значения, полученные из модели случайного блуждания (далее – RW) и модели векторной авторегрессии AR(1). Дополнительно для целей прогнозирования использовалась VAR модель типа В из таблицы 1 со следующими переменными: процентная ставка (FRED: EFR), M2 (Bloomberg: M2 Index), индекс потребительских цен США (Bloomberg: CPI INDX Index), индекс промышленного производства США (Bloomberg: IP Index). По причине важности курса доллара США проверена также третья VAR модель, а именно модель С в таблице 1, расширяющая предыдущую путем добавления курса доллара (Bloomberg: EURUSD Curncy).

Модель А демонстрирует более точную степень прогноза в сравнении с моделями вида В, С. Это подтверждает тот факт, что монетарные факторы играют более важную роль в сравнении с фундаментальными факторами в части прогнозирования цен сырьевых товаров.

При сравнении моделей, где в качестве одного из факторов выступает ожидаемая процентная ставка через определенное количество месяцев, наилучшим выбором является модель с ожидаемой процентной ставкой через 12 месяцев (FFRF 12), где средняя абсолютная процентная ошибка наименьшая по большинству товаров, хотя степень процентной ошибки значительно не отличается, находясь в пределах 25 базисных пунктов.

Модель со ставкой FFRF 12 показала себя лучше также в волатильный период, в то время как в спокойные промежутки (в данном случае период с июня 2020 г. по октябрь 2021 г.) все 3 варианта моделей с ожидаемой процентной ставкой показывали сопоставимый результат по коэффициенту MAPE.

Таблица 1 – Коэффициент средней абсолютной процентной ошибки (MAPE) при прогнозировании на месяц вперед

В процентах

Тип модели	Нефть	Газ	Золото	Серебро	Медь	Алюминий	Никель	Цинк	Пшеница	Соевые бобы	Сахар	Кукуруза	Хлопок
Временной период расчета коэффициентов: январь 2020 г. – октябрь 2021 г.													
RW	16,41	18,32	5,44	12,49	9,48	5,07	7,73	6,05	8,29	5,16	10,23	10,49	7,76
AR(1)	14,25	11,10	3,62	8,80	5,94	4,51	5,83	4,93	5,04	4,64	6,87	7,60	6,34
FFRF1													
A	14,26*	11,42*	3,65*	8,65*	6,02*‡	4,63*	5,77*	5,53*	5,22*‡	5,02*	7,54*	7,59*	6,56
B	19,06*	12,02*	5,07*	10,26*	14,11*'	7,62*'	18,41*‡'	13,42*‡'	8,79*	11,51*‡'	12,50*'	12,36*	15,39'
C	19,80*	12,78*	5,28*	10,23*	14,17*'	8,13*'	18,56*‡'	9,23*'	8,55*	11,54*‡'	13,58*'	11,30*	15,41'
FFRF6													
A	14,34*	11,35*	3,67*	8,80*	6,09*‡	4,50*	5,58*	5,39*	5,02*‡	4,70*	7,41*	7,58*	6,61
B	15,70*	13,08*	5,08*	10,22*	14,18*'	7,19*	9,43*	8,75*	6,78*	12,40*‡'	8,37*'	11,54*	9,70
C	15,71*	13,01*	5,26*	10,11*	8,55*	7,24*	9,28*	7,16*	6,78*	6,98*	8,19*'	11,55*	9,74
FFRF12													
A	14,10*	11,51*	3,58*	8,78*	6,02*‡	4,38*	5,56*	4,97*	5,03*‡	4,73*	6,88*	7,68*'	6,36
B	20,04*	12,28*	5,51*	10,06*	14,23*'	7,54*	18,32*‡'	9,16*'	6,65*	11,13*‡'	9,74*'	11,53*	15,64‡'
C	16,29*	12,26*	5,99*	9,99*	14,21*'	7,47*	18,03*‡'	9,06*'	6,61*	11,20*‡'	9,76*'	11,46*	15,71‡'
EFFF													
A	14,44	12,19	3,56‡	8,93	6,11‡	4,74	6,12	5,60	5,00‡	4,74	7,32	7,75	6,55
B	16,04	11,72‡	4,82	10,23	9,50	7,62'	18,48‡'	8,56	7,02	11,62‡'	9,52'	11,37	9,56
C	15,54	12,05	4,82	10,05	9,51	7,56'	8,23	8,87	5,62	6,79	8,31'	11,14	9,83
Примечания													
1 Наименьшие значение коэффициента MAPE для каждого столбца/сырьевого товара выделены с помощью жирных границ ячейки.													
2 FFRF 1, FFRF 6, FFRF 12 означают ожидаемую процентную ставку, полученную через фьючерсы, на 1, 6 и 12 месяцев вперед соответственно.													
3 Знак (*) означает отклонение нулевой гипотезы теста Диболда–Мариано о равном качестве прогноза соответствующей модели с ожидаемой и фактической процентной ставки с уровнем статистической значимости 5%.													
4 Знак (‡) означает отклонение нулевой гипотезы теста Диболда–Мариано о равном качестве прогноза соответствующей VAR модели и модели случайного блуждания (RW) с уровнем статистической значимости 5%.													
5 Знак (') означает отклонение нулевой гипотезы теста Диболда–Мариано о равном качестве прогноза соответствующей VAR модели и модели AR(1) с уровнем статистической значимости 5%.													

Источник: составлено автором.

Целесообразность использования модели с ожидаемой процентной ставкой оценивалась путем сравнения результатов с результатами модели, использующей фактическую (наблюдаемую) процентную ставку (EFFF модель). При анализе на всем временном промежутке практически все модели вида А с ожидаемой процентной ставкой продемонстрировали, что, согласно тесту Диболда–Мариано, результаты статистически значимо отличаются между собой. Большинство моделей с ожидаемой процентной ставкой имеют меньшее значение коэффициента MAPE по сравнению с EFFF моделью. Также необходимо отметить, что прогнозная сила на месяц вперед является более точной, согласно коэффициенту MAPE, в то время как при прогнозировании на длительный промежуток, например на 6 месяцев вперед, отсутствует возможность учесть какие-либо новые шоки, которые могут оказать существенное влияние на стоимость товаров.

Практическая оценка модели прогнозирования осуществлялась на примере с гипотетической добывающей компанией. В качестве прогнозной модели используется VAR модель вида А с ожидаемой процентной ставкой через 12 месяцев. Если прогнозная модель сигнализирует о снижении цены сырьевого товара, то компания продает фьючерсы в необходимом размере, который равен объёму реализации в следующем месяце и удерживает их в течение одного месяца. Если результатом прогнозной модели является рост цены товара, то компания не совершает каких-либо действий на срочном рынке. Обучающий период для оптимизации VAR модели – с января 1998 года по декабрь 2011 года с дальнейшим увеличением обучающего окна по схеме, которая называется «валидацией с нарастающим размером блока» (Walk-Forward Validation).

Финансовый результат от применения данной стратегии для всех товаров представлен в таблице 2.

Примечание – Полученные результаты не учитывают гипотетические транзакционные издержки, а также риск проскальзывания при совершении сделки.

Полученные результаты позволяют сделать следующие выводы:

– Предложенный вариант модели позволяет реализовать хеджирование от крупных месячных падений цен сырьевых товаров, хотя и не по всем товарам.

– Наибольший положительный эффект от хеджирования наблюдается при применении стратегии на нефти и золоте. Объединяющая особенность данных товаров заключается в наличии большего количества игроков на рынке, включая финансовых инвесторов.

– Предложенная VAR модель только с финансовыми переменными (ожидаемая процентная ставка, доходность 10-летних облигаций США, курс доллара) хуже справляется с промышленными металлами и сельскохозяйственными товарами, что обусловлено наличием индивидуальных факторов, которые не были учтены в модели, например для сельскохозяйственных товаров – погодные условия, для промышленных металлов могут быть более важны факторы со стороны спроса.

Таблица 2 – Финансовый результат от хеджирования фьючерсами с помощью VAR модели в разбивке по годам

В процентах

Товар	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021*	Итого
Нефть	16,3	-2,8	65,2	-7,8	0,6	-10,6	18,1	-15,5	23,4	-13,0	66,1
Газ	-23,9	4,3	-2,6	7,2	2,9	-8,4	-10,6	32,5	-30,3	-13,2	-43,8
Золото	6,4	34,7	-8,2	2,9	-2,0	-7,0	7,5	-5,9	-2,6	-0,1	22,5
Серебро	11,4	23,6	6,2	-10,1	-13,0	-9,2	2,3	-9,5	-7,4	8,7	-6,8
Медь	-8,2	1,5	4,4	26,7	-13,7	-15,5	3,9	-2,4	-8,0	-29,4	-40,8
Алюминий	-12,7	-0,3	-1,5	3,3	-20,0	-28,4	2,2	-6,7	2,2	0,3	-50,9
Никель	-9,0	5,5	-4,4	40,4	-24,2	-25,4	17,8	-5,5	-0,3	-11,2	-33,6
Цинк	-25,8	-6,2	-6,1	10,8	-9,5	-14,6	24,7	4,8	10,4	-19,0	-34,7
Пшеница	-7,0	17,1	-3,9	-4,3	5,5	-22,5	-23,0	-16,2	-18,9	-16,7	-64,4
Соевые бобы	-5,2	-13,8	29,7	-11,6	-3,4	-9,5	6,3	-8,6	-2,3	22,4	-4,7
Сахар	7,5	2,6	-4,1	-21,0	-5,7	21,3	13,9	-13,9	18,4	-17,1	-7,9
Кукуруза	7,9	47,4	-0,3	-16,5	-8,3	-0,2	-1,3	4,3	4,9	-8,0	13,2
Хлопок	10,1	-14,4	17,1	-20,9	-0,1	-0,9	-10,7	11,5	11,8	-10,2	-3,7
* Данные за 2021 год рассчитаны за первые 10 месяцев.											

Источник: составлено автором.

III Заключение

В проведенном научном исследовании сформулирована и достигнута цель выявления характеристик взаимосвязи между ожидаемой процентной ставкой и ценами сырьевых деривативов, а также создания методики прогнозирования цен сырьевых фьючерсов с учетом ожидаемой процентной ставки.

Проанализированы результаты научных трудов зарубежных и российских исследователей, а также изучены теоретические аспекты влияния ссудного процента на цены товарных деривативов. Вклад исследования в изучаемую проблематику заключается в том, что, в отличие от прочих работ, анализировалось воздействие ожидаемой процентной ставки в качестве самостоятельного фактора на цены сырьевых товаров, формирующихся на фьючерсных рынках. Большинство работ при анализе влияния монетарных факторов на рынки сырья в своих моделях использовали фактические процентные ставки. Проведенное исследование расширяет понимание факторов, влияющих на цены товарных фьючерсов, акцентируя внимание на ожиданиях по процентным ставкам, которые формируются с учетом новых вводных параметров, например, комментарии представителей ФРС США, макроэкономическая статистика.

Были определены основные характеристики взаимосвязи между ожидаемой процентной ставкой и ценами сырьевых товаров, а также раскрыт трансмиссионный механизм воздействия ожидаемой процентной ставки на цены товарных фьючерсов, что было подтверждено результатами эконометрического анализа.

Во-первых, неожиданное изменение процентной ставки оказывает обратное влияние на цены сырьевых товаров. Промежуточным звеном цепочки, связывающей ссудный процент с рынками товарных деривативов, является курс доллара США, как доминирующей мировой валюты. Неожиданная компонента изменения процентной ставки способствует более резкой динамике как курса доллара, так и цен сырьевых товаров. Участникам рынка необходимо дополнительно учитывать внезапные изменения ставки для того, чтобы учесть новые данные, так как такие изменения в итоге приводят к активным действиям на всех рынках: валютном, товарном, рынке ценных бумаг.

Во-вторых, исследование показало, что шок в изменении ожидаемой процентной ставки приводит к обратной динамике цен биржевых товаров. Основной дополнительной переменной, через которую происходит изменение цен, является курс доллара, чей вклад в дисперсию прогноза достигает в некоторых случаях 40-45% в первый месяц после шока.

В-третьих, при оценке «перетока» волатильности с ожидаемой процентной ставки на рынок товарных деривативов были достигнуты следующие результаты. В периоды высокой волатильности связанность между сырьевыми товарами и монетарными факторами увеличивается. Более того, эффекты перетока волатильности по мере усиления финансовализации увеличиваются, что можно наблюдать на примере нефти и золота. Сырьевые товары являются получателями волатильности, источником которых служит волатильность ожиданий по процентным ставкам, а также курса доллара.

В-четвертых, наблюдается неоднородность в реакции на ожидаемую процентную ставку у некоторых групп сырьевых товаров, что находило свое подтверждение в различных использованных методах анализа. Наиболее четко неоднородность можно наблюдать, сравнивая результаты нефти и золота с промышленными металлами или сельскохозяйственными товарами. Отличительной особенностью нефти и золота является тот факт, что они являются наиболее финансовализованными активами с точки зрения ликвидности и активности на торгах. Промышленные металлы и сельскохозяйственные товары демонстрируют меньшую реакцию в зависимости от используемой модели в связи наличием собственных индивидуальных факторов, влияющих на соответствующий товар или группу товаров.

Применение ожидаемой процентной ставки в качестве самостоятельного фактора осуществлялось при прогнозировании цен товарных деривативов, результаты которого доказали возможность использования данного фактора в целях прогнозирования, что было продемонстрировано на примере стратегии хеджирования гипотетической добывающей компанией.

Результаты исследования могут найти применение в деятельности фондов и управляющих активами при принятии решений об аллокации денежных средств в определённые классы активов. Добывающие компании также могут использовать результаты работы для хеджирования ценового риска с помощью инструментов срочного рынка, пример чего был продемонстрирован в исследовании.

Кроме того, включение ожидаемой процентной ставки в качестве дополнительного самостоятельного фактора, при прогнозировании будущей динамики цен сырьевых товаров может быть оправданным для прогнозирования

доходов бюджетов государств, что является актуальным для Российской Федерации в том числе.

Полученные результаты могут являться базой для дальнейшего изучения среди исследователей ожидаемой процентной ставки и ее влияния на цены сырьевых товаров по более высокочастотным данным или с помощью других эконометрических методов. Дополнительным направлением дальнейших исследований может являться анализ влияния ожидаемой процентной ставки на другие классы активов, например рынок акций.

IV Список работ, опубликованных по теме диссертации

*Публикации в рецензируемых научных изданиях,
определенных ВАК при Минобрнауки России:*

1. Бугаев, М.В. Процентная ставка, как фактор, влияющий на цены сырьевых товаров / М.В. Бугаев // Финансовая экономика. – 2020. – № 12 (часть 4). – С. 320-325. – ISSN 2075-7886.

2. Бугаев, М.В. Неожиданные изменения процентной ставки и их воздействие на цены сырьевых товаров / М.В. Бугаев // Международный научный журнал. – 2021. – № 2. – С. 99-106. – ISSN 1995-4638.

3. Бугаев, М.В. Ожидаемая процентная ставка и ее воздействие на цены сырьевых товаров / М.В. Бугаев // Научно-практический, теоретический журнал «Экономика и управление: проблемы и решения». – 2022. – № 3. Том 1. – С. 87-95. – ISSN 2227-3891.

4. Бугаев, М.В. Эффект связанности между ожидаемой процентной ставкой и ценами сырьевых товаров / М.В. Бугаев // Финансы и кредит. – 2022. – Выпуск 1. Том 28. – С. 124-148. – ISSN 2071-4688.

Публикации в других научных изданиях:

5. Бугаев, М.В. Поведение цен товарных деривативов в течение различных циклов монетарной политике / М.В. Бугаев // Скиф. Вопросы студенческой науки. – 2020. – № 2 (42). – С. 164-167. – ISSN 2587-8204. – Текст : электронный. – DOI отсутствует. – URL: http://sciff.ru/wp-content/uploads/2020/03/Sciff_2_42.pdf (дата обращения: 21.10.2022).