

Научная статья

УДК 338.001.36, 338.57

JEL E31, P42

DOI 10.25205/2542-0429-2023-23-2-5-36

Факторы ценовой динамики на товарных рынках Сибири¹

Мария Игоревна Бутакова¹
Леонид Сергеевич Марков²
Игорь Васильевич Савченко³

¹⁻³Сибирское Главное управление Центрального банка Российской Федерации
Новосибирск, Россия

¹marya-kvaktun@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4231-103X>

²leomarkov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5470-8571>

³yok@inbox.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1934-9846>

Аннотация

Проведены выявление и сравнительный анализ основных факторов, определяющих динамику цен на товарных рынках Сибири. На первом этапе товарные группы Росстата были перегруппированы в товарные рынки в целях более полного использования данных Росстата и Мониторинга предприятий Банка России при покомпонентном моделировании индекса потребительских цен макрорегиона Сибири. На втором этапе для каждого товарного рынка Сибири и каждого периода ценовой динамики (всего ряда, ускорения и замедления роста цен) с помощью метода LARS отбирались факторы ценовой динамики и далее, с целью упорядочивания отобранных факторов по степени влияния на товарные цены, обучались модели линейной регрессии. Показано, что несмотря на близкие характеристики исходных пространств факторов, в модели недовольственных рынков вошло меньшее число признаков. Этот факт, вместе с более низким качеством недовольственных моделей, позволяет предположить меньшую пригодность сформированного пространства факторов, отражающих преимущественно региональную специфику, для объяснения динамики цен недовольственных товаров, более торгуемых по своему характеру. С помощью метрики среднеобратного ранга были определены наиболее значимые факторы на множестве товарных рынков. Проведенное сравнение факторов показало, что на обоих типах рынков в периоды ускорения роста цен более значимо влияние ставки межбанковского кредитования RUONIA и индекса цен на продукцию инвестиционного назначения, а в периоды замедления – индекса реального курса рубля к доллару, индексов цен производителей по секторам и объема задолженности по кредитам, предоставленным физическим лицам. Обнаружено, что на продовольственных рынках

¹ Настоящая статья отражает личную позицию авторов. Содержание и результаты данного исследования не следует рассматривать, в том числе цитировать в каких-либо изданиях, как официальную позицию Банка России или указание на официальную политику или решения регулятора. Любые ошибки в данном материале являются исключительно авторскими.

Сибири основным фактором инфляции выступают цены производителей по товарным рынкам, в то время как на непродовольственные рынки наибольшее влияние оказывает ставка межбанковского кредитования RUONIA. Кроме того, на непродовольственных рынках сильнее сказывается влияние мировых цен, что также отражает большую интегрированность производителей непродовольственных товаров в международное разделение труда и, напротив, большую локализованность продовольственных цепочек создания стоимости.

Ключевые слова

товарные рынки, ИПЦ, инфляция, факторы ценовой динамики, отбор признаков, LARS, средне-обратный ранг

Для цитирования

Бутакова М. И., Марков Л. С., Савченко И. В. Факторы ценовой динамики на товарных рынках Сибири // Мир экономики и управления. 2023. Т. 23, № 2. С. 5–36. DOI 10.25205/2542-0429-2023-23-2-5-36

Factors of Price Dynamics in the Commodity Markets of Siberia²

Marya I. Butakova¹

Leonid S. Markov²

Igor V. Savchenko³

¹⁻³Siberian Main Branch of the Bank of Russia
Novosibirsk, Russia

¹marya-kvaktun@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4231-103X>

²leomarkov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5470-8571>

³yok@inbox.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1934-9846>

Abstract

The identification and comparative analysis of the main factors determining the dynamics of prices in the commodity markets of Siberia has been carried out. At the first stage, the product groups of Rosstat were regrouped into commodity markets in order to more fully use the data of Rosstat and the Bank of Russia Enterprise Monitoring in the component-by-component modeling of the consumer price index of the Siberia macroregion. At the second stage, for each commodity market in Siberia and each period of price dynamics (the entire series, acceleration and deceleration of price growth), using the LARS method, factors of price dynamics were selected and then, in order to arrange the selected factors according to the degree of influence on commodity prices, linear regression models were trained. It is shown that, despite the close characteristics of the initial factor spaces, the models of non-food markets included a smaller number of features. This fact, together with the lower quality of non-food models, suggests that the generated space of factors, reflecting predominantly regional specifics, is less suitable for explaining the price dynamics of non-food products, which are more tradable in nature. Using the mean reciprocal rank metric, the most significant factors in a variety of commodity markets were identified. The comparison of factors showed that in both types of markets, during periods of accelerating price growth, the influence of the RUONIA interbank lending rate and the price index for investment products is more significant, and during periods of slowdown, the influence of the index of the real exchange rate of the ruble against the dollar, producer price indices by sectors and the amount of debt on loans to individuals. It was found that in the food markets of Siberia, the main factor of inflation is producer prices in commodity markets, while the non-food markets are most affected by the RUONIA interbank lending rate. In addition, non-food markets are more influenced by world prices, which also reflects the greater integration of non-food

² The views expressed herein are solely those of the authors. The content and results of this research should not be considered or referred to in any publications as the Bank of Russia's official position, official policy, or decisions. Any errors in this document are the responsibility of the authors.

producers into the international division of labor and, conversely, the greater localization of food value chains.

Keywords

commodity markets, CPI, inflation, factors of price dynamics, feature selection, LARS, mean reciprocal rank

For citation

Butakova M. I., Markov L. S., Savchenko I. V. Factors of Price Dynamics in the Commodity Markets of Siberia. *World of Economics and Management*, 2023, vol. 23, no. 2, pp. 5–36. (in Russ.) DOI 10.25205/2542-0429-2023-23-2-5-36

Введение

Обеспечение ценовой стабильности является основной целью денежно-кредитной политики Банка России, поэтому для принятия решений об уровне ключевой ставки важно понимание условий, в которых происходят инфляционные процессы. Кроме того, требует изучения не только изменение совокупного уровня инфляции, но и ее компонент, так как динамика инфляции и определяющие ее факторы могут различаться на разных товарных рынках.

Деагрегированный («bottom-up» или «снизу вверх») подход к анализу и прогнозированию инфляции широко используется центральными банками многих стран: Португалии [1], Испании [2], Мексики [3], ЕС [4], Швейцарии [5], Перу [6], США [7], России [8], Казахстана [9], Англии [10] и др. Основное преимущество такого подхода заключается в возможности учета большего числа факторов, оказывающих влияние на ИПЦ через индексы цен образующих его компонент, и, соответственно, более глубоком понимании движущих сил инфляции, что может быть полезно для проведения денежно-кредитной политики.

Как известно, динамика цен на товарных рынках может сильно отличаться даже в относительно стабильных условиях. И эта неоднородность послужила основным мотивом для углубленного изучения сил, определяющих ценовую динамику на разных товарных рынках.

Помимо этого, кризисные события последних лет, сопровождаемые периодами резких и существенных ускорений и замедлений инфляции, обусловили наш интерес к выявлению различий в факторах на разных фазах ценовой динамики товарных рынков.

Подобный ракурс не является принципиально новым, так как среди отечественных исследований присутствует ряд работ, в которых изучаются факторы страновой инфляции в зависимости от стадии экономического цикла в России [11–13]. Однако поскольку цикличность общестрановой инфляции (не говоря уже о динамике отдельных компонент ИПЦ) не всегда совпадает с экономическими подъемами и спадами, мы вслед за авторами публикаций [10, 14] в качестве интересующих нас промежутков времени рассматривали периоды ускорения и замедления инфляции.

В соответствии с изложенным, целью данного исследования является идентификация и сравнительный анализ основных факторов ценовой динамики на товарных рынках Сибири.

В рамках данной цели решались следующие задачи:

- изучение способности доступных, преимущественно на региональном уровне, данных характеризовать динамику цен на товарных рынках макрорегиона Сибирь;
- определение наборов факторов, наилучшим образом объясняющих динамику цен на разных товарных рынках и в разные периоды ценовой динамики;
- выявление различий между признаками, объясняющими динамику цен на продовольственных и непродовольственных рынках, а также в различные периоды ценовой динамики.

Структуризация объекта исследования

Покомпонентное изучение инфляции прежде всего подразумевает выделение компонент ИПЦ, т. е. структуризацию объекта исследования, которым в нашем случае выступает рынок продовольственных и непродовольственных товаров макрорегиона Сибирь (далее – МР Сибирь). Поэтому, отталкиваясь от выделяемых Росстатом продовольственных и непродовольственных товарных групп (на третьем уровне дезагрегации Росстат выделяет 21 продовольственную товарную группу и 43 непродовольственные), в разрезе которых наблюдается недостаток статистической информации, мы предприняли попытку перегруппировать исходное разбиение таким образом, чтобы сформировать относительно однородные товарные рынки, близкие к ОКВЭД.

Мы ожидаем, что дезагрегация ИПЦ на компоненты, содержательно близкие к видам экономической деятельности, позволит более полно использовать данные Росстата и Мониторинга предприятий Банка России³. Таким образом, при выделении товарных рынков мы, прежде всего, исходили из содержательной близости выделяемых компонент ИПЦ к ОКВЭД⁴.

В некоторых случаях с целью приближения исходных товарных групп к ОКВЭД нами проводилось их дальнейшее разбиение и формирование на этой основе новых группировок товаров (товарных рынков). Например, из товарной группы «масло и жиры» сначала были выделены «масло сливочное» и «масло подсолнечное» исходя из их отнесения к ОКВЭД. Далее близкие по ОКВЭД товарные группы, такие как «молоко и молочная продукция», «сыр», «масло сливочное» и «мороженое» были объединены под названием «рынок молочной продукции», а подсолнечное масло (преобладающее на отечественном рынке растительных масел) вынесено в отдельный товарный рынок.

Кроме того, в процессе осуществляемой перегруппировки некоторые товарные группы исключались из анализа на основании малого веса товарной группы в ИПЦ МР Сибирь, сложности отнесения к ОКВЭД и внутренней содержательной разнородности.

³ Мониторинг предприятий Банка России. URL: <https://www.cbr.ru/analytics/dkp/monitoring/>, (дата обращения 01.04.2023)

⁴ По своей сути ОКВЭД в своих кодах объединяет организации, осуществляющие схожую деятельность.

В итоге был получен 21 товарный рынок, включающий в себя 35 исходных товарных групп Росстата (табл. 1). На долю полученных рынков приходится около 90 % веса всех товаров в ИПЦ МР Сибирь в 2022 году.

Таблица 1

Состав товарных рынков МР Сибирь

Table 1

The Composition of the Commodity Markets
of the Macroregion Siberia

№	Товарные рынки	Товарные группы в составе товарного рынка
1	2	3
Продовольственные рынки		
1	рынок молочной продукции	– молоко и молочная продукция – сыр – масло сливочное – мороженое
2	рынок куриных яиц	– яйца
3	рынок кондитерских изделий, чая и кофе	– чай, кофе, какао – кондитерские изделия
4	рынок макаронно-крупяных изделий	– макаронные и крупяные изделия – мука
5	рынок хлебобулочных изделий	– хлебобулочные изделия
6	рынок рыбопродуктов	– рыбопродукты
7	рынок мясопродуктов	– мясопродукты
8	рынок овощей и фруктов	– плодоовощная продукция
9	рынок сахара	– сахар
10	рынок подсолнечного масла	– масло подсолнечное
11	рынок напитков	– алкогольные напитки – безалкогольные напитки
Непродовольственные рынки		
1	рынок мебели	– мебель
2	рынок моторного топлива	– топливо моторное
3	рынок угля и дров	– топливо
4	рынок электротехники, электроники и средств связи	– электротовары и другие бытовые приборы – телерадиотовары – персональные компьютеры – средства связи

Окончание табл. 1

1	2	3
5	рынок одежды и обуви	– одежда и белье – обувь кожаная, текстильная и комбинированная – галантерея – чулочно-носочные изделия – трикотажные изделия
6	рынок моющих и парфюмерно-косметических средств	– моющие и чистящие средства – парфюмерно-косметические товары
7	рынок медикаментов	– медикаменты и перевязочные материалы
8	рынок легковых автомобилей	– легковые автомобили
9	рынок строительных материалов	– строительные материалы
10	рынок табачных изделий	– табачные изделия

Данные

Из поставленной цели исследования следует, что результирующим показателем нашего моделирования выступает ИПЦ по товарным рынкам МР Сибирь. Для моделирования динамики цен на товарных рынках нами было сформировано множество факторов, характеризующих внешние и монетарные условия, а также рыночную конъюнктуру на уровне товарного рынка, МР Сибирь и РФ.

Множества факторов для различных товарных рынков (далее – ТР) в целях дальнейшего сравнительного анализа формировались исходя из принципа содержательного единообразия⁵ и включали данные Мониторинга предприятий Банка России, а также общедоступные данные Росстата, Банка России, Федерального казначейства, Московской биржи, международных организаций, публикуемые с месячной частотой с февраля 2010 г. по декабрь 2022 г.

Все ряды данных предварительно были приведены к виду ежемесячного прироста показателя (месяц к предыдущему месяцу)⁶ и, в соответствии с общепринятой практикой работы с временными рядами, сезонно сглажены при помощи метода X13-ARIMA-SEATS.

⁵ Несмотря на аналогичность сформированных множеств факторов по товарным рынкам, для построения разных моделей использовалось различное число исходных переменных: от 34 (на рынке табачных изделий) до 44 (на рынке электротехники). Такой разброс в основном обусловлен различной сложностью продукции на анализируемых рынках и, следовательно, использованием при ее производстве разного числа компонентов. Наиболее ярко подобные различия проявились на подмножестве факторов мировых цен, которое для некоторых ТР получилось вырожденным. Например, на рынки электротехники и легковых автомобилей потенциально могут влиять мировые цены на различные металлы (мы использовали фьючерсы), в то время как в моделировании рынка табачных изделий мировые цены не участвовали вовсе.

⁶ За исключением данных Мониторинга предприятий Банка России, которые использовались в виде баланса ответов.

В табл. 2 приведено множество типов факторов, демонстрирующих разнообразие используемых для моделирования ценовой динамики переменных.

Таблица 2

Множество типов факторов ценовой динамики

Table 2

The Multiplicity of Types of Price Dynamics Factors

Фактор	Субъект	Источник
1	2	3
RUONIA ⁷	РФ	Банк России
Денежная масса M2	РФ	Банк России
Задолженность по кредитам, предоставленным физическим лицам (далее – ФЛ)	МР Сибирь	Банк России
Задолженность по кредитам, предоставленным юридическим лицам (далее – ЮЛ)	МР Сибирь	Банк России
Изменение издержек производства по товарным рынкам	МР Сибирь	Мониторинг предприятий Банка России
Изменение издержек производства в целом по МР Сибирь	МР Сибирь	Мониторинг предприятий Банка России
Изменение рисков хозяйственной деятельности по товарным рынкам	МР Сибирь	Мониторинг предприятий Банка России
Изменение рисков хозяйственной деятельности в целом по МР Сибирь	МР Сибирь	Мониторинг предприятий Банка России
Изменение спроса на готовую продукцию в целом по МР Сибирь	МР Сибирь	Мониторинг предприятий Банка России
Изменение спроса по товарным рынкам	МР Сибирь	Мониторинг предприятий Банка России
Индекс Международного зернового союза	мир	International Grains Council
Индекс Мосбиржи	РФ	Московская биржа
Индексы продовольственных цен FAO (общий и по товарным рынкам)	мир	Food and Agriculture Organization
Индекс промышленного производства (далее – ИПП)	СФО	Росстат
Индекс реального курса рубля к доллару (обратный курс, долларов за рубль)	РФ	Банк России

⁷ Ставка межбанковского кредитования RUONIA (Ruble Overnight Index Average).

Продолжение табл. 2

1	2	3
Индекс себестоимости производства молока	РФ	Milknews
Индекс тарифов на грузовые перевозки (всего)	СФО	Росстат
Индекс цен на продукцию инвестиционного назначения (далее – ИЦИН)	СФО	Росстат
Индекс цен производителей (далее – ИЦП) по ТР	СФО	Росстат
ИЦП промышленной продукции	СФО	Росстат
ИЦП сельскохозяйственной продукции	СФО	Росстат
ИПП по товарным рынкам	СФО	Росстат
ИЦП продукции обрабатывающего производства	СФО	Росстат
Количество зарегистрированных организаций	МР Сибирь	Росстат
Количество ликвидированных организаций	МР Сибирь	Росстат
Оборот розничной торговли непродовольственными товарами	МР Сибирь	Росстат
Оборот розничной торговли продовольственными товарами	МР Сибирь	Росстат
Объем кредитов, предоставленных ФЛ	МР Сибирь	Банк России
Объем кредитов, предоставленных ЮЛ	МР Сибирь	Банк России
Объемы производства по товарным рынкам	СФО	Росстат
Ожидания изменения спроса по товарным рынкам	МР Сибирь	Мониторинг предприятий Банка России
Ожидания изменения спроса в целом по МР Сибирь	МР Сибирь	Мониторинг предприятий Банка России

Окончание табл. 2

1	2	3
Ожидания изменения цен на готовую продукцию по товарным рынкам	МР Сибирь	Мониторинг предприятий Банка России
Ожидания изменения цен на готовую продукцию в целом по МР Сибирь	МР Сибирь	Мониторинг предприятий Банка России
Оценка уровня запасов готовой продукции в целом по МР Сибирь	МР Сибирь	Мониторинг предприятий Банка России
Оценка уровня запасов по товарным рынкам	МР Сибирь	Мониторинг предприятий Банка России
Просроченная задолженность по кредитам, предоставленным ФЛ	МР Сибирь	Банк России
Просроченная задолженность по кредитам, предоставленным ЮЛ	МР Сибирь	Банк России
Расходы консолидированного бюджета	МР Сибирь	Федеральное казначейство
Уровень загрузки мощностей в обрабатывающем производстве	РФ	Росстат
Фьючерсы на международные непродовольственные товары	мир	Investing.com
Фьючерс на нефть марки Brent	мир	Investing.com

Методы

Как было отмечено выше, нами двигал интерес к изучению причин изменения цен в кризисные периоды. Однако поскольку даты начала и особенно завершения кризисов точно неизвестны, а проявления на уровне субиндексов ИПЦ индивидуальны, мы обратили внимание на периоды ускорения и замедления динамики цен на отдельных ТР.

Ряды данных по компонентам ИПЦ разбивались на соответствующие периоды ускорения и замедления следующим образом: если ИПЦ в данном месяце больше ИПЦ в предыдущем месяце, то инфляция ускорилась, если меньше – замедлилась. На рис. 1 показано, как осуществлялось разбиение данных на периоды ускорения и замедления инфляции на примере рынка мясопродуктов.

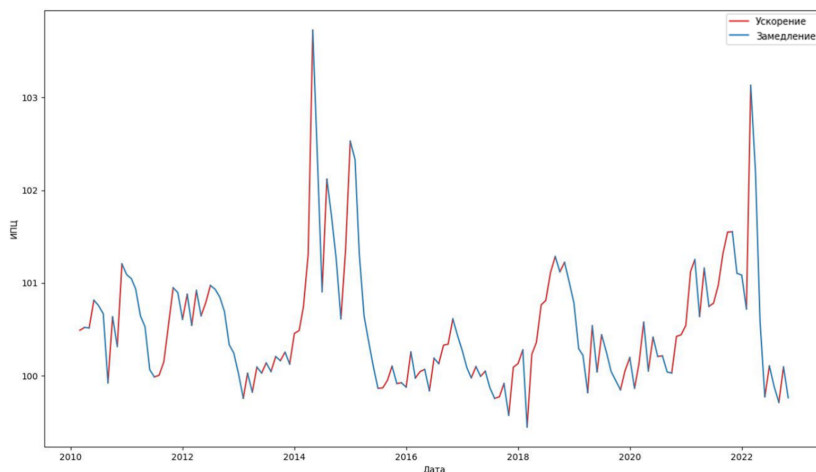


Рис. 1. Разбиение ряда ИПЦ на периоды ускорения и замедления инфляции

Fig. 1. Breakdown the CPI series into periods of acceleration and deceleration of inflation

Мы предполагаем, что характер взаимосвязи результирующей переменной и предикторов может быть с достаточной точностью приближен линейной зависимостью. Такое предположение позволит применять без дополнительных оговорок хорошо известные статистические подходы, разработанные для линейных моделей, в частности, регрессионный анализ.

В контексте сформулированной цели исследования основное требование к отбираемым факторам мы определили следующим образом: отобранный набор признаков должен наиболее полно характеризовать процесс изменения инфляции на товарном рынке. Соответственно, с учетом данного требования мы отбирали такое множество из не более чем десяти факторов, которое имело бы наиболее значимую статистическую связь с изменением изучаемого компонента ИПЦ. Таким образом, поставленная во введении цель (выявление факторов ценовой динамики) свелась к задаче отбора наиболее информативного множества признаков.

В статистике известно большое количество методов отбора признаков, а анализу их применения посвящен не один обзор [15–17]. В простейшем случае мы можем отобрать десять признаков, которые сильнее всего коррелируют с целевой переменной, тогда получится набор признаков, каждый из которых по отдельности обладает большей объясняющей способностью, чем признаки, не прошедшие отбор. Однако такой подход совершенно не гарантирует, что сформированное подобным образом множество признаков будет наиболее полно характеризовать исследуемый процесс. Дело в том, что рассматриваемые в качестве предикторов переменные могут оказаться сильно коррелированы или даже взаимозависимы, так что они не предоставляют уникальную или независимую информацию для регрессионной модели.

В свою очередь, проблема мультиколлинеарности хорошо известна и изучена [18]. Распространенным способом ее решения являются методы понижения размерности пространства признаков, наиболее известными из которых являются ме-

тод главных компонент [19] и факторный анализ [20]. Однако для поставленной цели они подходят слабо, поскольку в результате их применения исходные признаки преобразуются, что ведет к ухудшению их интерпретируемости.

Для достижения поставленной нами цели наиболее подходящим способом представляется метод наименьших углов LARS (англ. least angle regression) [21], похожий на метод прямой шаговой регрессии и связанный с поиском решения в задаче построения регрессии с L1 регуляризацией (Lasso). Помимо того, что данный метод применим в условиях мультиколлинеарности признаков, он позволяет отобрать такой набор переменных, который имел бы наиболее значимую статистическую связь с зависимой переменной, а также предоставляет возможность оценки весов факторов.

Кратко поясним его суть. В методе Lasso коэффициенты линейной модели $y = X\beta + \varepsilon$ находятся из решения задачи минимизации среднеквадратичной ошибки. При этом в функцию потерь добавляется штраф на величину коэффициентов:

$$\text{loss}(\beta, \lambda) == \|y - X\beta\|_2^2 + \lambda \sum_{i=1}^k |\beta_i|,$$

где y – вектор-столбец значений целевой переменной размера n ; X – матрица объясняющих переменных размера $n \times k$, столбцами матрицы X являются векторы-столбцы значений регрессоров размера n ; k – число регрессоров; β – вектор коэффициентов размера k ; ε – вектор остатков размера n ; λ – параметр регуляризации, который определяет баланс между качеством подгонки и величиной коэффициентов.

Особенностью регрессии Lasso является ее склонность занулять коэффициенты (из-за чего Lasso часто используют для отбора признаков), что определяется значением параметра регуляризации λ : чем выше λ , тем больше коэффициентов будет приравнено к нулю. Подбор оптимального параметра λ обычно сводится к решению задачи минимизации функции потерь для разных λ и выбора такого решения, при котором функция ошибки оказывается минимальной. Метод LARS использует особую структуру задачи Lasso и обеспечивает эффективный способ вычисления решений одновременно для всех значений λ . В основе работы метода LARS лежит принцип прямой шаговой (пошаговой) регрессии. Логика прямой шаговой регрессии заключается в следующем: сначала уравнение регрессии не содержит предикторов, они вводятся по одному, если удовлетворяют критерию вклада переменной в объясняемую вариацию.

Алгоритм работы метода LARS в целом соответствует этому описанию и может быть записан следующим образом:

1. Стандартизируем объясняющие переменные, приводя их к нулевому среднему и единичной дисперсии.
2. Присваиваем вектору $\beta = (0, 0, \dots, 0)$.
3. Рассчитываем вектор предсказаний $\hat{y} = X\beta$. Рассчитываем вектор остатков $r = y - \hat{y}$.
4. Находим предиктор x_j , который имеет максимальную корреляцию с вектором остатков r .

5. Смещаем значение β_j от нуля в направлении, определяемом знаком коэффициента корреляции x_j с r . Останавливаемся, когда альтернативный предиктор x_k имеет такой же или больший коэффициент корреляции с вектором r , как и предиктор x_j .

6. Смещаем значения β_j, β_k в направлениях, определяемых оценкой методом наименьших квадратов, до тех пор, пока коэффициент корреляции вектора остатков r с очередным предиктором x_m не превзойдет коэффициент корреляции с x_j, x_k .

7. Продолжаем до тех пор, пока в модель не будут добавлены все коэффициенты.

Таким образом, предложенный метод позволяет отобрать набор признаков, имеющих наиболее значимую статистическую связь с целевым, при этом каждый фактор, добавляемый в набор, не коллинеарен включенным ранее.

Далее на основе отобранных с помощью метода LARS факторов проводилось обучение модели линейной регрессии, чтобы получить несмещенные оценки.

Анализ полученных моделей

С помощью описанной выше методики были построены модели по 21 товарному рынку, указанному ранее. По каждому рынку было построено три модели ценовой динамики: одна по всему ряду и две по периодам ускорения и замедления роста цен.

Качество полученных моделей оценивалось на основе скорректированных коэффициентов детерминации (R^2), приведенных в табл. 3.

Как можно увидеть из табл. 3, качество моделей продовольственных и непродовольственных рынков, построенных для периодов ускорения роста цен, выше, чем для моделей, полученных для всего ряда или периодов замедления. В то же время модели периодов замедления роста цен уступают моделям других периодов по качеству: наборы переменных из этих моделей объясняют динамику цен на ТР в меньшей степени.

Если судить по качеству аппроксимаций, полученных для всего ряда, то модели большинства **продовольственных** рынков Сибири показывают приемлемое качество. При этом для моделей с недостаточным качеством⁸ (рынки рыбопродуктов, кондитерских изделий, плодоовощной продукции и напитков), как правило, можно заметить увеличение объясняющей силы при переходе к моделированию отдельных периодов ценовой динамики, что может быть объяснено существенными различиями между наборами переменных, определяющими динамику цен в периоды ускорения и замедления.

Модели **непродовольственных** рынков в среднем получились более низкого качества. При этом разброс в точности аппроксимаций между отдельными непродовольственными рынками оказался более существенным по причине крайне низкого качества моделей для рынка моторного топлива. По всей видимости, невысокое качество некоторых моделей указывает на недостаток релевантных при-

⁸ Под недостаточным качеством подразумевается скорректированный коэффициент детерминации $R^2 < 0,5$.

Таблица 3

Качество моделей товарных рынков

Table 3

Quality of Commodity Market Models

Товарные рынки	весь ряд	ускорение	замедление
Продовольственные рынки			
Рынок хлебобулочных изделий	0,74	0,78	0,66
Рынок макаронно-крупяных изделий	0,73	0,73	0,69
Рынок куриных яиц	0,70	0,69	0,67
Рынок сахара	0,69	0,77	0,28
Рынок молочной продукции	0,68	0,78	0,53
Рынок мясопродуктов	0,63	0,63	0,43
Рынок подсолнечного масла	0,58	0,51	0,61
Рынок рыбопродуктов	0,44	0,56	0,46
Рынок кондитерских изделий, чая и кофе	0,38	0,78	0,53
Рынок плодоовощной продукции	0,35	0,49	0,05
Рынок напитков	0,24	0,41	0,46
Средний R² по продовольственным рынкам	0,56	0,65	0,49
Непродовольственные рынки			
Рынок мебели	0,78	0,90	0,37
Рынок легковых автомобилей	0,71	0,62	0,51
Рынок строительной продукции	0,62	0,72	0,41
Рынок электротехники, электроники и средств связи	0,61	0,76	0,61
Рынок одежды и обуви	0,59	0,70	0,37
Рынок медикаментов	0,56	0,76	0,24
Рынок моющих и парфюмерно-косметических средств	0,53	0,76	0,46
Рынок табачных изделий	0,27	0,26	0,29
Рынок угля и дров	0,26	0,34	0,22
Рынок моторного топлива	0,04	0,03	0,02
Средний R² по непродовольственным рынкам	0,50	0,58	0,35

знаков среди сформированного множества факторов для описания динамики цен на отдельных рынках.

Тем не менее, различия в качестве полученных моделей не служат ограничением для такой задачи нашего анализа, как определение наборов (из не более чем десяти) признаков, наилучшим образом характеризующих динамику цен на товарных рынках.

В табл. 4 и 5 представлены спецификации и метрики качества моделей, полученных для всего ряда ценовой динамики на товарных рынках Сибири. Факторы в таблицах упорядочены по мере убывания объясняющей силы.

Модели некоторых товарных рынков содержат меньше десяти переменных, так как используемым нами алгоритмом отсеивались факторы с уровнем значимости по t-критерию (критерий Стьюдента), превышающим 0,05. При этом меньшее число предикторов в отдельных моделях не обязательно сопровождается недостаточным качеством последних. С одной стороны, среди полученных моделей имеются содержащие небольшое число признаков, но обладающие хорошей объясняющей способностью. С другой стороны, для отдельных моделей существует возможность повышения качества за счет включения более десяти признаков.

Стоит отметить интуитивную верность и устойчивость знаков при тех же или аналогичных факторах в моделях различных рынков и в различные периоды ценовой динамики (что не полностью отражено в таблицах в силу ограниченного объема публикации).

Табл. 6 обобщает информацию о количестве и разнообразии факторов в моделях товарных рынков в различные периоды и показывает, что разнообразие факторов больше в моделях непродовольственных рынков, а число факторов, вошедших в модели, больше для продовольственных.

Из этого можно сделать вывод, что при близких характеристиках исходных массивов переменных факторы, объясняющие ценовую динамику на продовольственных рынках, более универсальны. Иными словами, изменение цен на продовольственных товарных рынках объясняется относительно меньшим числом факторов, действующих одновременно на нескольких рынках.

Обратная ситуация наблюдается на непродовольственных рынках, где признаки являются более специфичными. Кроме того, в модели непродовольственных рынков вошло значительно меньше факторов, чем в продовольственные. Вместе с отмеченным ранее более низким качеством моделей по непродовольственным товарам это позволяет предположить меньшую пригодность сформированного пространства факторов, отражающих преимущественно региональную специфику, для объяснения динамики цен непродовольственных товаров, что является отражением их более торгуемого характера.

Также можно заметить меньшее число и разнообразие объясняющих переменных в моделях замедления ценовой динамики, что может служить возможным объяснением худшего качества моделей замедления, отмеченного выше.

Таблица 4

Факторы динамики цен на продовольственных рынках

Table 4

Factors of Price Dynamics in Food Markets

Рынок макаронно-крупных изделий	Рынок кондитерских изделий, чая и кофе	Рынок подсолнечного масла	Рынок молочной продукции	Рынок мясopодуKтоB	Рынок напитков	Рынок плодoвoиной продукции	Рынок pыбo-продуктов	Рынок сахара	Рынок хлебобулочных изделий	Рынок крупных яиц
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ИЦП на крупя-ные изде-лия 0,488	RUONIA 0,237	ИЦП на семена подсолнеч-ника 0,297	ИЦП на молоч-ную про-дукцию 0,531	ИЦП на мясо-продукты 0,410	Оценка уровня запасов МР Сибирь -0,203	Объем кре-дитов ФЛ -0,229	Задолжен-ность ФЛ -0,203	RUONIA 0,342	ИЦП на хлеб 0,612	ИЦП на яйца 0,782
ИЦП с/х	ИЦП	ИЦП сель-скохозай-ственной продукции	Изменение издержек произ-водства молочной продукции	Ожидания изменения цен на мя-сопродук-ты	RUONIA 0,203	Индекс реально-го курса рубля к доллару	RUONIA 0,170	ИЦП на са-хар 0,220	ИЦП сель-скохозай-ственной продукции	Оборот розничной торговли продоволь-ственными товарами 0,060
0,131	0,208	0,157	0,154	0,228	0,203	-0,194	0,170	0,220	0,136	0,060

Окончание табл. 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ИЦП на макаронные изделия	Изменение издержек производства МР Сибирь	Изменение издержек производства масел	Объем кредитов ФЛ	Объем кредитов ФЛ	Просроченная задолженность ФЛ	Оборот розничной торговли продовольственными товарами	Ожидания изменения цен на продукты	ИЦП	RUONIA	Индекс реального курса рубли к доллару
0,122	0,158	0,139	-0,094	-0,115	0,158	0,137	0,148	0,197	0,093	-0,059
RUONIA	Задолженность ФЛ	Ожидания изменения цен на масло	ИЦП продукции обрабатывающего производства	ИЦП	Оценка уровня запасов напитков	ИЦП	Объем кредитов ФЛ	ИЦП сельскохозяйственной продукции	Ожидания изменения цен на хлеб	
0,119	-0,139	0,124	0,070	0,099	-0,122	0,087	-0,109	0,110	0,086	
ИЦП	ИЦП на какао и шоколад	Задолженность ФЛ	Оценка уровня запасов молочной продукции	Оборот розничной торговли продовольственными товарами	Индекс Мосбиржи	ИЦП сельскохозяйственной продукции	Просроченная задолженность ФЛ	Индекс реального курса рубли к доллару	Изменение издержек производства МР Сибирь	
0,086	0,106	-0,110	-0,061	0,083	-0,075	0,071	0,094	-0,106	0,084	
Задолженность ФЛ	Объем кредитов ФЛ	RUONIA	ИЦП	Изменение издержек производства мясопродуктов		Ожидания изменения цен на овощи	ИЦП	Изменение рисков хозяйственной деятельности МР Сибирь	Объем кредитов ФЛ	
-0,075	-0,083	0,073	0,055	0,078		0,068	0,082	0,086	-0,052	

Таблица 5

Факторы динамики цен на непродовольственных рынках

Table 5

Factors of Price Dynamics in Non-Food Markets

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Рынок легковых автомобилей	Рынок мебели	Рынок медикаментов	Рынок моторного топлива	Рынок моющих и парфюмерно-косметических средств	Рынок одежды и обуви	Рынок строительной продукции	Рынок табачных изделий	Рынок угля и дров	Рынок электротехники и средств связи
RUONIA	RUONIA	Объем кредитов ФЛ	ИЦП на моторное топливо	Изменение издержек производства МР Сибирь	RUONIA	RUONIA	Ожидания изменения цен на табачные изделия	Изменение издержек производства МР Сибирь	RUONIA
0,552	0,462	-0,305	0,120	0,533	0,461	0,299	0,207	0,366	0,532
ИЦПН	ИЦП на мебель	RUONIA	Изменение издержек производства моторного топлива	Изменение рисков хозяй. деятельности МР Сибирь	Задолженность ФЛ	Фьючерс на рулонная сталь	Изменение рисков хозяй. деятельности МР Сибирь	ИЦП на уголь и дрова	Индекс реального курса рубля к доллару
0,208	0,210	0,224	0,088	-0,448	-0,241	0,168	-0,183	0,081	-0,189
Фьючерс на рулонную сталь	ИЦПН	ИЦП на медикаменты	ИЦП	Задолженность ФЛ	ИЦПН	ИЦП продукции обрабатывающего производства	Просроченная задолженность ФЛ	ИПП	Оборот розничной торговли непродовольственными товарами
0,122	0,181	0,183	0,064	-0,286	0,196	0,104	0,160	0,043	0,143

Изменение издержек производ- ства МР Сибирь 0,067	Изменение издержек производ- ства МР Сибирь 0,164	ИЦИН		ИЦИН	Оценка уровня запасов МР Сибирь	Изменение спроса на строи- тельные материалы	Задолжен- ность ЮЛ	Ожидания изменения цен на уголь и дрова	Ожидания изменения спроса МР Сибирь
		0,104		0,228	-0,101	0,093	0,101	0,041	-0,094
		Количество зарегистри- рованных организаций		RUONIA	ИЦП про- мышленной продукции	Ожидания изменения цен на строи- тельные материалы		RUONIA	
		0,084		0,200	0,057	0,080		0,041	
		Просрочен- ная задол- женность ФЛ		Объем кре- дитов ФЛ	Оценка за- пасов одеж- ды и обуви	Объем кре- дитов ФЛ		Фьючерс на нефть марки Brent	
		0,084		-0,115	-0,056	-0,065		0,024	
		Изменение рисков хоз- яйственной деятель- ности МР Сибирь		Индекс Мосбиржи		ИЦИН			
		0,027		-0,054		0,053			
		Оборот розничной торговли не- продоволь- ственными товарами		ИЦП на моющие и парфю- мерно-кос- метические средства		Изменение издержек производ- ства МР Сибирь			
		-0,026		0,035		0,034			

Окончание табл. 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Индекс реального курса рубля к доллару -0,018				ИЦП про- мышленной продукции 0,032			
		Уровень загрузки мощностей в обраба- тывающем производ- стве -0,013				Изменение издержек производ- ства стро- ительных материалов 0,029			
$R^2 = 0,71$	$R^2 = 0,78$	$R^2 = 0,56$	$R^2 = 0,04$	$R^2 = 0,53$	$R^2 = 0,59$	$R^2 = 0,62$	$R^2 = 0,27$	$R^2 = 0,26$	$R^2 = 0,61$

Таблица 6

Количество и разнообразие факторов в моделях товарных рынков

Table 6

The Number and Variety of Factors in Commodity Market Models

Модели	По всему ряду	По периодам ускорения	По периодам замедления	По всем периодам/доля от исходного множества	Исходное множество
Разнообразие (число разных факторов в моделях)					
Продовольственные рынки	24	26	20	31/78%	40
Непродовольственные рынки	25	24	23	32/86%	37
Среднее количество факторов в расчете на одну модель					
Продовольственные рынки	8,2	7,1	5,0	6,8/17%	39,4
Непродовольственные рынки	5,9	5,3	4,7	5,3/14%	37,3

Сравнительный анализ факторов

Множество признаков, вошедших в модели по всем товарным рынкам, достаточно широко, поэтому в целях их дальнейшего сравнительного анализа сосредоточимся на наиболее значимых из них.

Можно было бы сравнивать факторы по частоте их встречаемости в разных моделях, но этот показатель не будет учитывать относительную значимость этих факторов.

Можно было бы учесть веса признаков и оперировать суммами коэффициентов линейной регрессии при одних и тех же факторах в разных моделях. Но такие коэффициенты некорректно складывать, так как в каждой модели проводилась своя стандартизация факторов, в разных моделях коэффициенты регрессии меняются в разных диапазонах и являются несопоставимыми, потому неаддитивными. Следовательно, такой способ не позволяет корректно оценить веса факторов в среднем по всем товарным рынкам.

В этой ситуации правильнее перейти к обратным рангам, которые можно усреднять по товарным рынкам, при этом учитываются веса признаков в моделях. Причем поскольку большую значимость имеют факторы с меньшим рангом,

для усреднения необходимо использовать именно обратные ранги, значения которых сопоставлены со значимостью факторов.

Простейшим вариантом такой метрики является метрика среднеобратного ранга ($MRR^9,^{10}$), позволяющая оценить совокупную значимость каждого фактора на множестве товарных рынков, как нормированную оценку в диапазоне $[0,1]$:

$$MRR = \frac{\sum \frac{1}{R_i}}{n},$$

где R – ранг фактора, присваиваемый исходя из относительной объясняющей силы признака в той или иной модели (самый важный фактор имеет ранг 1, второй по значимости – 2 и т. д.); n – число товарных рынков (21 в нашем случае).

В табл. 7 приведены среднеобратные ранги факторов на множестве товарных рынков. Признаки упорядочены по убыванию суммарного значения MRR по трем анализируемым периодам ценовой динамики.

Таблица 7

Среднеобратный ранг по 21 товарному рынку

Table 7

Mean Reciprocal Rank for 21 Commodity Markets

№	Показатель	Весь ряд	Ускорение	Замедление	Сумма
1	2	3	4	5	6
1	ИЦП по ТР	0,46	0,40	0,35	1,21
2	RUONIA	0,47	0,49	0,13	1,09
3	Ожидания изменения цен по ТР	0,15	0,14	0,19	0,47
4	Индекс цен на продукцию инвестиционного назначения	0,18	0,23	0,06	0,47
5	Индекс реального курса рубля к доллару	0,08	0,07	0,23	0,38
6	ИЦП сельскохозяйственной и промышленной продукции	0,12	0,08	0,17	0,37
7	Объем кредитов ФЛ	0,18	0,10	0,09	0,37
8	Изменение издержек производства в целом по МР Сибирь	0,16	0,10	0,08	0,34
9	Задолженность по кредитам ФЛ	0,12	0,07	0,13	0,33

⁹ MRR – mean reciprocal rank (среднеобратный ранг).

¹⁰ При оценке совокупной значимости признака на множестве товарных рынков мы не учитываем весовые коэффициенты отдельных рынков.

Окончание табл. 7

1	2	3	4	5	6
10	Изменение издержек производства по ТР	0,08	0,09	0,11	0,29
11	Просроченная задолженность по кредитам ФЛ	0,06	0,08	0,09	0,23
12	Мировые цены	0,05	0,11	0,07	0,22
13	Изменение рисков хоз. деятельности в целом по МР Сибирь	0,07	0,08	0,03	0,18
14	ИЦП продукции обрабатывающего производства	0,05	0,07	0,06	0,18
15	Оборот розничной торговли	0,08	0,06	0,00	0,14
16	Оценка уровня запасов готовой продукции в целом по МР Сибирь	0,07	0,01	0,05	0,12
17	Оценка уровня запасов готовой продукции по ТР	0,03	0,02	0,05	0,09
	...	...	...	...	...
	Сумма по первым 12 факторам	2,11	1,95	1,71	5,76
	Сумма по всем факторам	2,53	2,37	2,13	7,03

На 12 наиболее влиятельных признаков¹¹ приходится более 80 % совокупного значения MRR по всем факторам. Четыре из них характеризуют денежно-кредитные условия: RUONIA и факторы кредитования ФЛ. Шесть – сторону предложения: индексы цен производителей, издержки производителей и мировые цены. Также в число наиболее важных факторов среди всех товарных рынков вошел индекс реального курса рубля к доллару и ценовые ожидания производителей по товарным рынкам.

Рассмотрим подробнее показатели, характеризующие **денежно-кредитные условия**. В табл. 8 представлены среднеобратные ранги этих показателей в разрезе удовлетворенных и неудовлетворенных рынков.

Ставка межбанковского кредитования RUONIA является одним из двух наиболее влиятельных факторов на товарных рынках Сибири. RUONIA положительно связана с динамикой цен на товарных рынках, и характер этой связи не меняется в зависимости от периода ценовой динамики и типа рынка (за исключени-

¹¹ Не все факторы следует рассматривать в качестве причин изменения динамики цен (в силу моментального/ безлагового характера моделей). Тогда их можно интерпретировать как условия, в которых происходит изменение ценовой динамики. В целях простоты изложения будем использовать эти термины как эквивалентные.

Таблица 8

**Совокупная значимость денежно-кредитных факторов
на множестве TP**

Table 8

Aggregate Importance of Monetary Factors in all Commodity Markets

	Весь ряд	Ускорение	Замедление
RUONIA			
Продовольственные рынки	0,19	0,23	0,01
Непродовольственные рынки	0,28	0,26	0,12
Объем кредитов, предоставленных ФЛ			
Продовольственные рынки	0,11	0,05	0,05
Непродовольственные рынки	0,06	0,05	0,04
Задолженность по кредитам, предоставленным ФЛ			
Продовольственные рынки	0,08	0,03	0,06
Непродовольственные рынки	0,04	0,04	0,07
Просроченная задолженность по кредитам, предоставленным ФЛ			
Продовольственные рынки	0,04	0,03	0,07
Непродовольственные рынки	0,02	0,05	0,02

ем рынка плодоовощной продукции). Возможной причиной такой положительной связи может быть безлаговый характер наших моделей. Банк России принимает решение о ключевой ставке, ориентируясь в том числе на будущую траекторию инфляции. В ответ на ожидаемое ускорение роста цен повышается ключевая ставка, но увеличение ставок влияет на замедление инфляции с лагом, поэтому мы можем наблюдать в данных моментальную положительную связь между RUONIA и динамикой цен. Кроме того, изменение ставки межбанковского кредитования вызывает более сильный отклик в непродовольственных товарах, что явно проявляется в периоды замедления роста цен, когда изменение RUONIA практически не оказывает влияния на динамику цен продовольствия. В то же время на обоих типах рынков RUONIA оказывается более влиятельной в периоды ускорения роста цен.

Динамика **объемов кредитования физических лиц Сибири и задолженности по таким кредитам** демонстрирует отрицательную связь с динамикой потребительских цен по всем товарным рынкам и для всех периодов ценовой динамики. Такой контринтуитивный характер зависимости (с ростом кредитования населения замедляется рост цен), скорее всего, также является следствием безлагового

характера наших моделей. Ожидая ускорения инфляции, Банк России заранее повышает ставку, таким образом замедляя потребительское кредитование. Поэтому мы можем наблюдать в данных моментальную отрицательную связь между ростом цен и объемами кредитов и задолженности. Если объем кредитов ФЛ влияет на товарные цены примерно с одинаковой силой на обоих типах рынков как в периоды ускорения, так и замедления роста цен, то задолженность по кредитам ФЛ оказывает несколько большее влияние на товарные цены в периоды замедления их роста. Этот факт можно интерпретировать как подтверждение вышеприведенного объяснения обнаруженной отрицательной связи: в условиях замедления инфляции увеличивается кредитное стимулирование спроса.

Наконец, еще одним монетарным фактором, вошедшим в число наиболее влиятельных, является **просроченная задолженность** по кредитам, предоставленным физическим лицам Сибири. В отличие от других показателей, отражающих объемы кредитования, показатель просроченной задолженности демонстрирует положительную связь с динамикой цен на товарных рынках во все периоды. На непродовольственных рынках влияние данного фактора несколько сильнее сказывается в периоды ускорения роста цен, на продовольственных – в периоды замедления.

Теперь рассмотрим показатели, характеризующие **сторону предложения**. В табл. 9 приведены среднеобратные ранги этих показателей в разрезе продовольственных и непродовольственных рынков. Все приведенные факторы демонстрируют положительную связь с ценовой динамикой на продовольственных и непродовольственных рынках во все периоды, что соответствует экономической логике.

Цены производителей являются основным индикатором динамики цен на товарных рынках Сибири. Как в периоды ускорения, так и в периоды замедления ценовой динамики цены производителей оказывают более сильное влияние на продовольственные рынки, что, вероятно, обусловлено большей интегрированностью предприятий пищевой промышленности в региональные цепочки создания стоимости. Другой возможной причиной может быть более сложное ценообразование на рынках непродовольственных товаров, так как непродовольственные индексы цен производителей включают в себя цены большего числа товаров. Также региональные поставщики сырья и материалов для производителей непродовольственных товаров практически не оказывают значимого влияния в периоды замедления роста цен.

Динамика **цен производителей сельскохозяйственной и промышленной продукции** оказывает большее воздействие в периоды замедления роста цен. Кроме того, они также сильнее влияют на продовольственные рынки, подтверждая гипотезу о большей включенности производителей продовольствия в региональные цепочки стоимости.

Изменение издержек производителей в разрезе ТР и в целом по всей выборке предприятий МР Сибирь оказывает несколько более сильное воздействие на непродовольственные рынки.

Влияние **индекса цен на продукцию инвестиционного назначения** сильнее проявляется в периоды ускорения инфляции. В периоды замедления роста цен данный фактор сказывается исключительно на продовольственных рынках.

Таблица 9

Совокупная значимость факторов предложения на множестве ТР

Table 9

Aggregate Importance of Supply Factors in all Commodity Markets

	Весь ряд	Ускорение	Замедление
ИЦП по ТР			
Продовольственные рынки	0,34	0,32	0,33
Непродовольственные рынки	0,12	0,08	0,02
ИЦП сельскохозяйственной и промышленной продукции			
Продовольственные рынки	0,11	0,07	0,13
Непродовольственные рынки	0,01	0,00	0,04
Изменение издержек производства в целом по МР Сибирь			
Продовольственные рынки	0,04	0,03	0,03
Непродовольственные рынки	0,13	0,07	0,05
Изменение издержек производства по ТР			
Продовольственные рынки	0,05	0,04	0,05
Непродовольственные рынки	0,03	0,06	0,07
ИЦИН			
Продовольственные рынки	0,09	0,11	0,06
Непродовольственные рынки	0,09	0,12	0,00
Мировые цены			
Продовольственные рынки	0,01	0,03	0,01
Непродовольственные рынки	0,04	0,07	0,06

Мировые цены¹² сильнее влияют на динамику цен на непродовольственных рынках, что подтверждает их торгуемый характер и большую интегрированность производителей непродовольственных товаров в международные цепочки создания стоимости (что, в свою очередь, логически дополняет выводы о связанности производителей продуктов питания с региональными с/х производителями).

Другим важным фактором являются **ценовые ожидания производителей** (табл. 10). Фактор ожиданий изменения цен по товарным рынкам сонаправлен с динамикой цен для всех рассматриваемых рынков и периодов. Для непродовольственных рынков равное по масштабам изменение ценовых ожиданий сильнее сказывается на динамике цен в периоды замедления инфляции, чем в периоды ускорения. При этом в периоды разгона цен влияние ценовых ожиданий

¹² Мировые цены включают индексы продовольственных цен FAO и индекс Международного зернового союза – для продовольственных рынков и фьючерсы на международные непродовольственные товары – для непродовольственных рынков.

гораздо сильнее на продовольственных рынках, нежели на непродовольственных. С другой стороны, моментальная проекция связей может характеризовать степень адаптивности¹³ ценовых ожиданий производителей Сибири. Из этой логики следует, что на непродовольственных рынках в периоды ускорения роста цен адаптивный характер ценовых ожиданий минимален.

Таблица 10

**Совокупная значимость ценовых ожиданий производителей
на множестве ТР**

Table 10

**Aggregate Importance of Producers' Price Expectations in all Commodity
Markets**

Ценовые ожидания производителей по ТР	Весь ряд	Ускорение	Замедление
Продовольственные рынки	0,08	0,10	0,08
Непродовольственные рынки	0,07	0,03	0,11

Таблица 11

**Совокупная значимость индекса реального курса рубля к доллару
на множестве ТР**

Table 11

**Aggregate Importance of the Index of the Real Exchange Rate
of Ruble against Dollar in all Commodity Markets**

Индекс реального курса рубля к доллару	Весь ряд	Ускорение	Замедление
Продовольственные рынки	0,05	0,05	0,11
Непродовольственные рынки	0,03	0,02	0,12

Наконец, рассмотрим совокупную значимость **индекса реального курса рубля к доллару** в разрезе продовольственных и непродовольственных рынков (табл. 11). Связь курса рубля с ценами на товарных рынках носит отрицательный характер вне зависимости от периода ценовой динамики (рост цен замедляется при укреплении рубля), что не противоречит экономической логике. Однако в ряде случаев (на рынках кондитерских изделий, напитков и рыбопродуктов, а также моющих и парфюмерно-косметических средств) в условиях замедления роста цен знак обнаруживаемой связи меняется на противоположный: рост цен замедляется вместе с курсом рубля. Это может быть связано с тем, что в условиях ослабления

¹³ Если ожидания изменения цен (на 3 месяца вперед) связаны с текущей инфляцией, то они являются адаптивными (основанными на информации прошлых периодов).

рубля население начинает переходить с дорожающего импорта (в определенных товарных группах) на более дешевые, в том числе отечественные аналоги. И тот факт, что в периоды замедления роста цен курс оказывается более значимым фактором, чем в периоды ускорения, подтверждает это предположение.

Заключение

В данной работе был проведен сравнительный анализ основных факторов, определяющих динамику цен на товарных рынках Сибири в зависимости от периода ценовой динамики.

Построенные модели в целом показывают среднее качество. При одинаковых исходных пространствах факторов качество моделей товарных рынков, построенных для периодов замедления роста цен, в среднем оказалось ниже, чем для других периодов, что отчасти объясняется меньшим числом значимых факторов, вошедших в такие модели.

Также, несмотря на близкие характеристики множеств факторов, подаваемых на вход моделей разных рынков, в модели непродовольственных рынков вошло меньшее число признаков. Вместе с более низким качеством таких моделей это позволяет предположить слабую пригодность сформированного пространства факторов, отражающих преимущественно региональную специфику, для объяснения динамики цен непродовольственных товаров, что является отражением их более торгуемого характера.

Кроме того, изменение цен продовольственных товаров в целом объясняется относительно меньшим числом универсальных факторов (действующих одновременно на множество рынков). В то же время признаки, объясняющие ценовую динамику на непродовольственных рынках, оказались более специфичные (на различные товарные рынки влияют разные факторы).

Установлено, что на 12 наиболее влиятельных признаков приходится более 80 % совокупной значимости всех факторов, вошедших в модели. Абсолютное большинство этих признаков (9 из 12) характеризуются положительной связью с динамикой цен на товарных рынках вне зависимости от периода ценовой динамики и типа рынка. Отрицательную связь демонстрируют индекс реального курса рубля к доллару и факторы кредитования ФЛ.

Проведенное сравнение факторов, влияющих на продовольственные и непродовольственные рынки в различные периоды ценовой динамики, показало ряд различий.

Выявлено, что на обоих типах рынков в периоды ускорения роста цен сильнее влияют RUONIA и индекс цен на продукцию инвестиционного назначения. Такие факторы, как индекс реального курса рубля к доллару, индексы цен производителей по секторам и задолженность по кредитам ФЛ, вносят больший вклад в инфляцию в периоды замедления роста цен, нежели в периоды ускорения.

Также обнаружено, что на продовольственных рынках Сибири основным фактором инфляции выступают цены производителей по товарным рынкам, в то время как на непродовольственные рынки наибольшее влияние оказывает ставка RUONIA. Кроме того, на продовольственные рынки большее влияние

оказывают цены региональных производителей по секторам. Это дает основания предположить большую включенность предприятий пищевой промышленности в региональные цепочки создания стоимости. Напротив, на непродовольственные рынки сильнее влияют мировые цены, что дополняет предыдущие выводы и подтверждает большую интегрированность производителей непродовольственных товаров в международные цепочки создания стоимости и их более торгуемый характер.

Если оба наиболее значимых фактора ценовой динамики на товарных рынках Сибири – ставку RUONIA и цены производителей – упрощенно интерпретировать как влияние монетарных и немонетарных условий на инфляцию, то правомерно заключить, что динамика цен на непродовольственные товары больше зависит от монетарных факторов, а на продовольствие сильнее влияют немонетарные условия.

Список литературы

1. **Duarte C., Rua A.** Forecasting inflation through a bottom-up approach: the Portuguese case // Banco De Portugal Working Paper, 2005. No. 2-05. 32 p.
2. **Tena J. D., Espasa A., Pino G.** Forecasting Spanish inflation using information from different sectors and geographical areas // Universidad Carlos III de Madrid Working Paper, 2008. No. 08-01. 23 p.
3. **Ibarra-Ramírez R.** Forecasting inflation in Mexico using factor models: do disaggregated CPI data improve forecast accuracy? // Banco de México Working Paper, 2010. No. 2010-01. 32 p.
4. **Bermingham C., D'Agostino A.** Understanding and forecasting aggregate and disaggregate price dynamics // European Central Bank Working Paper, 2011. No. 1365. 31 p.
5. **Huwiler M., Kaufmann D.** Combining disaggregate forecasts for inflation: The SNB's ARIMA model // Swiss National Bank Economic Studies, 2013. No. 7. 33 p.
6. **Carrera C., Ledesma A.** Aggregate inflation forecast with Bayesian vector autoregressive models // Central Bank of Peru Working Paper, 2015. No. 50. 27 p.
7. **Abdih Y., Balakrishnan R., Shang B.** What is keeping U.S. core inflation low: insights from a bottom-up approach // IMF Working paper, 2016. No. 16/124. 38 p.
8. **Андреев А.** Прогнозирование инфляции методом комбинирования прогнозов в Банке России // Банк России. Серия докладов об экономических исследованиях, 2016. №14. 11 с.
9. **Тулеуов О., Сейдахметова Б.** Инфляционные процессы в регионах Казахстана: анализ неоднородности инфляционных факторов и модель деагрегированного прогнозирования инфляции на основе BVAR-подхода // Национальный Банк Республики Казахстан. Экономическое исследование, 2017. №3. 21 с.
10. **Белоусов Д. Р.** Механизм инфляции в современной экономике России // Диссертация. Москва, 1998. 108 с.
11. **Баранов А. О., Сомова И. А., Жданов А. Ю.** Анализ инфляции в России в 2000-2016 гг. // ЭКО, 2017. №8. С. 128–138.

12. **Сомова И. А., Некрестова В. Е.** Влияние немонетарных факторов на динамику инфляции в России в период 2000–2018 годов // Мир экономики и управления, 2020. №4. С. 99–112.
13. **Протасов С. А.** Циклы инфляции и эволюция денежно-кредитной политики в России // Новая экономика: институты, инструменты, тренды. Материалы всероссийской научно-практической конференции. Ч. 2. Орловский государственный университет имени И. С. Тургенева, 2019. С. 138–159.
14. **Joseph A., Kalamara E., Kapetanios G., Potjagailo G.** Forecasting UK inflation bottom up // Bank of England Working Paper, 2022. No. 915. 38 p.
15. **Heinze G., Wallisch C., Dunkler D.** Variable selection – A review and recommendations for the practicing statistician // Biometrical Journal, 2018. Vol. 60, No. 3. pp. 431–449.
16. **Madansky A.** Independent Variable Selection in Multiple Regression // Prescriptions for Working Statisticians. Springer, New York, 1988. pp. 181–213.
17. **Thompson M. L.** Selection of Variables in Multiple Regression: Part I. A Review and Evaluation // International Statistical Review, 1978. Vol. 46, No. 1. pp. 1–19.
18. **Farrar D. E., Glauber R. R.** Multicollinearity in Regression Analysis: The Problem Revisited // The Review of Economics and Statistics. The MIT Press, 1967. Vol. 49, No. 1. pp. 92–107.
19. **Jolliffe I. T., Cadima J.** Principal component analysis: a review and recent developments // Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences. Royal Society, 2016. Vol. 374, No. 2065. 16 p.
20. **Scott J. T.** Factor Analysis and Regression // Econometrica. Econometric Society, 1966. Vol. 34, № 3. pp. 552–562.
21. **Efron B., Hastie T., Johnstone I. M., Tibshirani R.** Least Angle Regression // The Annals of Statistics. Institute of Mathematical Statistics, 2004. Vol. 32, No. 2. pp. 407–499.

References

1. **Duarte C., Rua A.** Forecasting inflation through a bottom-up approach: the Portuguese case // Banco De Portugal Working Paper, 2005. No. 2-05. 32 p.
2. **Tena J. D., Espasa A., Pino G.** Forecasting Spanish inflation using information from different sectors and geographical areas // Universidad Carlos III de Madrid Working Paper, 2008. No. 08-01. 23 p.
3. **Ibarra-Ramírez R.** Forecasting inflation in Mexico using factor models: do disaggregated CPI data improve forecast accuracy? // Banco de México Working Paper, 2010. No. 2010-01. 32 p.
4. **Bermingham C., D'Agostino A.** Understanding and forecasting aggregate and disaggregate price dynamics // European Central Bank Working Paper, 2011. No. 1365. 31 p.
5. **Huwiler M., Kaufmann D.** Combining disaggregate forecasts for inflation: The SNB's ARIMA model // Swiss National Bank Economic Studies, 2013. No. 7. 33 p.
6. **Carrera C., Ledesma A.** Aggregate inflation forecast with Bayesian vector autoregressive models // Central Bank of Peru Working Paper, 2015. No. 50. 27 p.

7. **Abdih Y., Balakrishnan R., Shang B.** What is keeping U.S. core inflation low: insights from a bottom-up approach // IMF Working paper, 2016. No. 16/124. 38 p.
8. **Andreev A.** Prognozirovanie inflyatsii metodom kombinirovaniya prognozov v Banke Rossii // Bank of Russia Working Papers, 2016. No. 14. 11 p. (in Russ.)
9. **Tuleuov O., Sejdahmetova B.** Infl'yatsionnye processy v regionah Kazakhstana: analiz neodnorodnosti infl'yatsionnykh faktorov i model dezagregirovannogo prognozirovaniya infl'yatsii na osnove BVAR-podhoda // National Bank of Kazakhstan Working paper, 2017. No. 3. 21 p. (In Russ.)
10. **Belousov D.** Mekhanizm infl'yatsii v sovremennoj ekonomike Rossii. Dissertatsiya. Moscow, 1998. 108 p. (in Russ.)
11. **Baranov A., Somova I., Zhdanov A.** Analiz infl'yatsii v Rossii v 2000–2016 // ECO, 2017. No. 8. pp. 128–138. (in Russ.)
12. **Somova I., Nekrestova V.** The Effect of Nonmonetary Factors on Inflation Dynamics in Russia in the Period of 2000–2018 // World of Economics and Management, 2020. No. 4. pp. 99–112. (in Russ.)
13. **Protasov S.** Cikly infl'yatsii i evolyutsiya denezhno-kreditnoj politiki v Rossii. Novaya ekonomika: instituty, instrumenty, trendy. Materialy vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferentsii. Chast 2. Orlovskij gosudarstvennyj universitet imeni I.S. Turgeneva, 2019. pp. 138–159.
14. **Joseph A., Kalamara E., Kapetanios G., Potjagailo G.** Forecasting UK inflation bottom up // Bank of England Working Paper, 2022. No. 915. 38 p.
15. **Heinze G., Wallisch C., Dunkler D.** Variable selection – A review and recommendations for the practicing statistician // Biometrical Journal, 2018. Vol. 60, No. 3. pp. 431–449.
16. **Madansky A.** Independent Variable Selection in Multiple Regression // Prescriptions for Working Statisticians. Springer, New York, 1988. pp. 181–213.
17. **Thompson M. L.** Selection of Variables in Multiple Regression: Part I. A Review and Evaluation // International Statistical Review, 1978. Vol. 46, No. 1. pp. 1–19.
18. **Farrar D.E., Glauber R.R.** Multicollinearity in Regression Analysis: The Problem Revisited // The Review of Economics and Statistics. The MIT Press, 1967. Vol. 49, No. 1. pp. 92–107.
19. **Jolliffe I.T., Cadima J.** Principal component analysis: a review and recent developments // Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences. Royal Society, 2016. Vol. 374, No. 2065. 16 p.
20. **Scott J.T.** Factor Analysis and Regression // Econometrica. Econometric Society, 1966. Vol. 34, № 3. pp. 552–562.
21. **Efron B., Hastie T., Johnstone I.M., Tibshirani R.** Least Angle Regression // The Annals of Statistics. Institute of Mathematical Statistics, 2004. Vol. 32, No. 2. pp. 407–499.

Информация об авторах

Бутакова Мария Игоревна, ведущий экономист Экономического управления Сибирского Главного управления Центрального банка Российской Федерации
SPIN: 4986-3962

ResearcherID: IAM-9797-2023

Scopus AuthorID: 57216349814

Марков Леонид Сергеевич, доктор экономических наук, советник экономического Экономического управления Сибирского Главного управления Центрального банка Российской Федерации

SPIN: 5263-3493

ResearcherID: H-6775-2015

Савченко Игорь Васильевич, кандидат физико-математических наук, консультант Экономического управления Сибирского Главного управления Центрального банка Российской Федерации

SPIN-РИНЦ: 3158-7228

ResearcherID: E-1237-2014

Scopus AuthorID: 24921919200

Information about the Authors

Marya I. Butakova, Leading economist of the Economic Department, Siberian Main Branch of the Bank of Russia

SPIN: 4986-3962

ResearcherID: IAM-9797-2023

Scopus AuthorID: 57216349814

Leonid S. Markov, Grand PhD in Economics, Economic advisor of the Economic Department, Siberian Main Branch of the Bank of Russia

SPIN: 5263-3493

ResearcherID: H-6775-2015

Igor V. Savchenko, PhD in Physics and Mathematics, Consultant of the Economic Department, Siberian Main Branch of the Bank of Russia

SPIN-РИНЦ: 3158-7228

ResearcherID: E-1237-2014

Scopus AuthorID: 24921919200

Статья поступила в редакцию 10.05.2023;

одобрена после рецензирования 25.05.2023; принята к публикации 25.05.2023

The article was submitted 10.05.2023;

approved after reviewing 25.05.2023; accepted for publication 25.05.2023