

Несмотря на отмеченные недостатки, роль Big Data в проведении финансового анализа будет только возрастать со временем. Это подтверждают прогнозы аналитиков Forbes, среди которых можно выделить следующие:

1. Объемы данных будут продолжать расти. Нет сомнений, что будут генерироваться все большие объемы данных.
2. Способы анализа больших данных будут улучшаться.
3. Появятся дополнительные инструменты для анализа (без аналитика), позволяющие некодерам создавать приложения для просмотра бизнес-данных.
4. Прогнозная аналитика будет встроена в программное обеспечение для бизнес-аналитики [7].

Указанные прогнозы демонстрируют возрастающую роль Big Data в деятельности финансовых аналитиков по всему миру. В частности, как только система сбора данных будет преобразована, то организация должна полностью перейти от принципов периодического сбора информации к постоянному. А это потребует не только серьезных изменений в стратегиях реализации мониторинга, сбора и обработки данных и значительных финансовых вложений в соответствующие процессы, но и существенно повысит потребность в расширении штата высококвалифицированных аналитиков, экспертов по визуализации Big Data, чтобы проводить качественный анализ получаемых результатов обработки массивов.

Библиографические ссылки

1. Lynch C. How do your data grow? : site // Nature 455, 28–29 (2008). URL: <https://doi.org/10.1038/455028a> (дата обращения: 25.01.2022).
2. Левшина О. Н. Стратегическая трансформация финансовых потоков частных инвесторов в РФ: масштаб и каузальность // Тенденции экономического развития в XXI веке. Материалы III Международной научной конференции. Редколлегия: А. А. Королёва (гл. ред.) [и др.]. Минск : Издательство: Белорусский государственный университет, 2021.
3. Laney D. 3D Data Management: Controlling Data Volume, Velocity, and Variety (англ.). Meta Group, 6 февраля 2001.
4. Что такое Big Data и почему их называют «новой нефтью»: сайт // URL: <https://trends.rbc.ru/trends/innovation/5d6c020b9a7947a740fea65c> (дата обращения 20.01.2022).
5. Davenport Th. H. Big Data at Work: Dispelling the Myths, Uncovering the Opportunities. Boston : Harvard Business Review Press, 2014.
6. Morabito V. Trends and challenges in digital business innovation. Milan : Springer, 2014.
7. 17 Predictions About The Future Of Big Data Everyone Should Read // URL: <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2016/03/15/17-predictions-about-the-future-of-big-data-everyone-should-read/#42f384351a32> (дата обращения 20.01.2022).

УДК 330.4

ПРИМЕНЕНИЕ ДЕЗАГРЕГИРОВАННОГО ПОДХОДА КРАТКОСРОЧНОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ИНФЛЯЦИИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

К. В. Лемба

*аспирант, Белорусский государственный университет, г. Минск,
Республика Беларусь, e-mail: kiryl.lemba@gmail.com*

Научный руководитель: Г. А. Хацкевич

*доктор экономических наук, профессор, Белорусский государственный университет,
г. Минск, Республика Беларусь, e-mail: khatskevich@sbmt.by*

В статье описан предложенный дезагрегированный подход краткосрочного прогнозирования инфляции в Республике Беларусь, который предполагает прогнозирование отдельных компонентов индекса инфляции (ИПЦ) со схожими характеристиками и агрегацию полученных прогнозов в общую оценку. В рамках подхода прогнозирование осуществляется с помощью одномерных эконометрических моделей, экспоненциального сглаживания, а также экспертных оценок в зависимости от индивидуальных характеристик компонентов ИПЦ. Полученные результаты демонстрируют высокую точность прогноза на временном горизонте в три месяца.

Ключевые слова: инфляция; краткосрочное прогнозирование; дезагрегированный подход; одномерные эконометрические модели; экспоненциальное сглаживание; экспертные оценки.

APPLICATION OF DISAGGREGATE APPROACH FOR SHORT-TERM INFLATION FORECASTING IN THE REPUBLIC OF BELARUS

K. V. Lemba

*PhD student, Belarusian State University, Minsk, Republic of Belarus,
e-mail: kiryl.lemba@gmail.com*

Supervisor: G. A. Khatskevich

*doctor of economics, professor, Belarusian State University, Minsk, Republic of Belarus,
e-mail: khatskevich@sbmt.by*

This study describes the proposed disaggregated approach for short-term inflation forecasting in the Republic of Belarus, which considers projection of certain inflation components with similar characteristics following their aggregation in the final index (CPI). The forecasting process is realized with univariate econometric models, exponential smoothing as well as expert assessments based on the individual features of the CPI components. Results show high forecast accuracy over the time-horizon of three months.

Keywords: inflation; short-term forecasting; disaggregate approach; univariate econometric models; exponential smoothing; expert assessments.

Сегодня на фоне ускоряющейся инфляции в мире возникает необходимость дальнейшего совершенствования модельного аппарата, используемого для краткосрочного прогнозирования инфляционных процессов.

В Республике Беларусь существует множество исследований, посвященных разработке методов краткосрочного прогнозирования инфляции. В частности, в статьях Картуна (2012), (2014), (2017) описана разработанная система факторных моделей, Картун и Харитончик (2016) оценили эффект переноса обменного курса на инфляцию, Абакумова и Бокова (2017) исследовали влияние монетарных и немонетарных факторов на инфляцию. В то же время среди белорусских исследований не было выявлено работ посвященных применению одномерных эконометрических моделей при прогнозировании инфляции дезагрегированным подходом.

Предлагаемый дезагрегированный подход краткосрочного прогнозирования инфляции предполагает прогнозирование отдельных компонентов ИПЦ с их последующей агрегацией в общий индекс. Преимущество подхода заключается в использовании высокого уровня дезагрегации ИПЦ (67 компонентов) [6, с. 9–10], что решает проблему неоднородности выборки данных. Для прогнозирования компонентов ИПЦ используются одномерные эконометрические модели, экспоненциальное сглаживание, а также экспертные оценки (для регулируемых цен и отдельных компонентов в шоковые периоды). Важно отметить, что данный подход позволяет агрегировать прогнозные значения показателей в различные группы в зависимости от поставленных задач.

Описание дезагрегированного подхода краткосрочного прогнозирования инфляции в Республике Беларусь. Предлагаемый процесс краткосрочного прогнозирования инфляции состоит из несколько этапов.

Определение степени дезагрегации. Согласно Bermingham и D'Agostino (2011) при большей неоднородности входящих данных эффективнее использовать более высокую степень дезагрегации.

Преобразование исходных данных. Требуется преобразование компонентов ИПЦ в кумулятивные индексы с их последующим логарифмирование.

Проверка временных рядов на наличие сезонности и их корректировка. При выявлении сезонности (посредством анализа автокорреляции сезонных лагов, теста Фридмана, теста Крускала-Уоллиса, анализа периодограммы, проверки значимости фиктивных переменных сезонности) исходные временные ряды либо трансформируются (используются данные в годовом выражении), либо используются сезонно сглаженные временные ряды. В данной случае предлагается осуществлять сезонное сглаживание временных рядов посредством применения фильтра Census X-13 [8]. Следует отметить, что в данном подходе не осуществляется выявление и корректировка сезонности компонентов ИПЦ, которые подвержены регулированию.

Проверка временных рядов на стационарность и автокоррелированность. Проверка на стационарность осуществляется посредством анализа (частной) автокорреляционной функции, тестов единичного корня ((расширенного) Дики-Фуллера ((A)DF), Филлипса-Перрона (PP)), Квятковского-Филлипса-Шмидта-Шина (KPSS)). При выявлении нестационарности временного ряда производится переход к первым разностям. В последующем осуществляется проверка временного ряда на автокорреляцию на основании Q-теста Льюнга-Бокса.

Выбор метода прогнозирования зависит от особенностей временного ряда:

- для автокоррелированных сезонно сглаженных временных рядов применяется $ARIMA(p,d,q)$ модель;
- для автокоррелированных временных рядов со слабовыраженным сезонным фактором возможно применение $SARIMA(p,d,q)(P,D,Q)$ модели;
- для неавтокоррелированных временных рядов – экспоненциальное сглаживание;
- для регулируемых цен, а также для иных компонентов в шоковые периоды – экспертная оценка.

В модели $ARIMA(p,d,q)$ параметр p обозначает порядок модели $AR(p)$, параметр d – порядок интегрирования исходных данных, параметр q – порядок модели $MA(q)$.

В рамках представленного подхода для каждого временного ряда строится ряд моделей со спецификациями, в которых параметры p и q варьируются от 0 до 2 и параметр $d = 1$ (так как анализируемые временные ряды нестационарны) – всего 9 моделей. Оптимальная модель $ARIMA(p,d,q)$ определяется на основании информационных критериев: Акаике (AIC), Шварца (SIC), Ханна Куина (HQ). В случае неоднозначности результатов критерий Акаике является предпочтительным.

В модели $SARIMA(p,d,q)(P,D,Q)$ параметр P обозначает порядок сезонной составляющей $SAR(P)$, параметр D – порядок интегрирования сезонной составляющей, параметр Q – порядок сезонной составляющей $SMA(Q)$.

В данном случае выбор оптимальной модели идентичен принципу выбора оптимальной $ARIMA(p,d,q)$ модели, но при этом параметры P и Q варьируются от 0 до 1, $D = 0$ – всего строится 36 моделей.

Кроме того, при построении одномерных эконометрических моделей подход предполагает постоянную выборку (последние 48 наблюдений), что позволяет учитывать наиболее актуальные свойства временных рядов. В данном случае с появлением новых данных используемые спецификации моделей могут меняться.

При прогнозировании методом экспоненциального сглаживания в рамках представленного подхода применяется метод Хольта-Уинтерса без учета сезонного фактора.

Экспертная оценка формируется на основе дополнительной информации, полученной как из официальных, так и из открытых источников.

Результаты. Оценка прогностических свойств подхода осуществлялась на основании данных с июля 2018 года по июль 2019 года. Обновление прогноза проводилось ежемесячно, прогнозный период составлял три месяца. При этом при анализе прогностических свойств предпо-

лагалось соответствие экспертных оценок регулируемых цен фактическим значениям. Результаты расчета ($MAE(1) = 0,12$, $MAE(2) = 0,16$, $MAE(3) = 0,19$) подтверждают высокие прогностические свойства представленного подхода на прогнозном периоде до трех месяцев и может меняться в рамках процесса среднесрочного прогнозирования.

Библиографические ссылки

1. Картун А. М. Оценка влияния заработной платы на основные индексы цен в Республике Беларусь // Экономика, моделирование, прогнозирование. Сборник научных трудов. Минск: НИЭИ Министерства экономики Республики Беларусь. 2012. Выпуск 6. С. 247–256.

2. Картун А. М. Сценарное прогнозирование инфляции в Республике Беларусь на основе системы эконометрических моделей // Экономика, моделирование, прогнозирование. Сборник научных трудов. Минск: НИЭИ Министерства экономики Республики Беларусь. 2014. Выпуск 8. С. 225–234.

3. Картун А. М. Исследование краткосрочных изменений эффекта переноса обменного курса на инфляцию в Республике Беларусь с помощью нелинейных методов моделирования // Экономика, моделирование, прогнозирование. Сборник научных трудов. Минск: НИЭИ Министерства экономики Республики Беларусь. 2017. Выпуск 11. С. 264–270.

4. Картун А. М., Харитончик А. И Эффект переноса обменного курса на инфляцию в Республике Беларусь и оценка его изменений // Банкаўскі веснік. 2016. № 9. С. 3–11.

5. Абакумова Ю. Г., Бокова С. Ю. Моделирование и краткосрочное прогнозирование инфляции // Экономика. Социология. Биология. Вестн. Гроднен. гос. ун-та им. Янки Купалы. 2017. Серия 5. Т. 7. № 2. С. 104–114.

6. Лемба К., Утешева В. Краткосрочное прогнозирование инфляции в Республике Беларусь: дезагрегированный подход // Банкаўскі веснік. 2019. № 9. С. 3–11.

7. Bermingham C., D'Agostino A. Understanding and forecasting aggregate and disaggregate price dynamics // ECB Working Paper. 2011. No 1365. P. 1–31.

8. Statistical Research Division. X-13-ARIMA-SEATS Reference Manual // U. S. Census Bureau. 2015. 297 p.

УДК 338.28

SMART CITIES LEAD THE DIGITAL ECONOMY

Li Rong

*PhD student, Belarusian State University, Minsk, Republic of Belarus,
e-mail: econ.lirong@qq.com*

Supervisor: E. G. Gospodarik

*PhD in economics, associate professor, head of the department of analytical economics and econometrics, Belarusian State University, faculty of economics, Minsk, Republic of Belarus,
e-mail: Gospodarik@bsu.by*

At present, the world is opening a new chapter on technological and industrial transformation based on digital technology. At the same time, the digital economy has also had a profound impact on the main body of economic and social operation. The process of urban digitalization has a great impact on urban economy, resource utilization, quality of life, time cost and sustainable development. The continuous increase of urbanization and population, city managers around the world are facing increasingly severe challenges. This paper discusses the basic content of smart cities under the digital economy, combines the role of digital economy development in the construction of smart cities, studies the challenges of digital economy and discusses how to accelerate the construction of digital government and strengthen digital governance.

Keywords: Smart city; Digital Transformation; Digital Economy; Modern trend; Urban governance.