

УДК 338.27 (571.150)
DOI 10.14258/epb202340

ВЛИЯНИЕ КРАТКОСРОЧНЫХ И ДОЛГОСРОЧНЫХ ФАКТОРОВ НА РАЗВИТИЕ КЛЮЧЕВЫХ ОТРАСЛЕЙ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СФЕРЫ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

Д. Ю. Поползин

Алтайский государственный университет (Барнаул, Россия)

Обязательным условием стабильного поступательного развития экономики любого уровня является предсказуемость поведения ее элементов. В современных условиях на экономику региона могут воздействовать как факторы внешней природы, так и внутренние изменения.

Цель исследования — выявление краткосрочных и долгосрочных факторов, влияющих на развитие ключевых для региона показателей социально-экономического развития. В статье представлены результаты моделирования влияния данных факторов на показатели основных экономических отраслей региона и социальной сферы.

Полученные результаты обеспечены применением эконометрической методологии. В частности, использованы методы проверки на единичный корень с учетом возможной нелинейности, сезонности и наличия структурных сдвигов, причинности по Грэнджеру, нелинейной коинтеграционной связи.

Так, подтверждена гипотеза о нелинейной долговременной связи между номинальной начисленной заработной платой и индексом потребительских цен, выявлена долгосрочная связь между коэффициентами естественного и миграционного прироста, причинная связь развития основных отраслей экономики края с внешней ценовой конъюнктурой.

Предложены дальнейшие шаги по развитию полученных результатов, в частности при разработке, изменении и контроле выполнения документов стратегического планирования региона.

Ключевые слова: экономическое развитие региона, стратегическое планирование, эконометрическое моделирование, единичный корень, нелинейная коинтеграция.

THE INFLUENCE OF SHORT-TERM AND LONG-TERM FACTORS ON THE DEVELOPMENT OF KEY SECTORS OF THE SOCIO-ECONOMIC SPHERE OF THE ALTAI KRAI

D. Yu. Popolzin

Altai State University (Barnaul, Russia)

A prerequisite for the stable progressive development of the economy at any level is the predictability of the behavior of its elements. In modern conditions, the economy of the region can be affected by both external factors and internal changes.

The purpose of the study is to identify short-term and long-term factors affecting the development of key indicators of socio-economic development for the region. The article presents the results of modeling the influence of these factors on the indicators of the main economic sectors of the region and the social sphere.

The obtained results are provided by the application of econometric methodology. In particular, the methods of checking for a unit root are used, taking into account possible nonlinearity, seasonality and the presence of structural breaks, Granger causality, nonlinear cointegration relationship.

Thus, the hypothesis of a nonlinear long-term relationship between nominal accrued wages and the consumer price index has been confirmed, a long-term relationship between the coefficients of natural and migration growth, a causal relationship between the development of the main sectors of the economy of the region with the external price environment has been revealed.

Further steps are proposed to develop the results obtained, in particular, in the development, modification and control of the implementation of strategic planning documents of the region.

Keywords: regional economic development, strategic planning, econometric modeling, unit root, nonlinear cointegration.

Введение. Экономический рост любого современного региона построен на взаимодействии не только экономических, но и социальных, политических, институциональных и других процессов. Поэтому оценка экономического развития должна производиться на основе сбалансированной системы показателей, охватывающей различные сферы деятельности.

Существует несколько понятий экономического роста. Самым общим образом его можно определить как увеличение благосостояния или процветания общества и народного хозяйства [1, с. 10].

Традиционно главным показателем, характеризующим динамику развития и структуру экономической сферы, является внутренний региональный продукт.

По итогам 2021 г. на долю крупнейших отраслей реального сектора экономики Алтайского края «Обрабатывающие производства», «Сельское хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство» и «Оптовая и розничная торговля, ремонт автотранспортных средств и мотоциклов» пришлось более половины всего ВРП (53,2%).

В соответствии с исследованием [2, с. 48], эффективное развитие регионов в большей степени определяется их конкурентными преимуществами, при этом в связи с исчерпаемостью природных ресурсов именно институты и человеческий капитал региона должны в будущем создавать ключевой вклад в региональное развитие.

Следует отметить, что доля отрасли «Добыча полезных ископаемых» в регионе по итогам 2021 г. составила всего 0,8% ВРП. Таким образом, наряду с традиционными для края отраслями одним из источников роста может стать именно развитие человеческого капитала. Вместе с этим для эффективного развития человеческого капитала регион должен обладать достаточной привлекательностью для жизни. Одним из ключевых показателей в данном направлении является заработная плата.

Так, среднемесячная начисленная заработная плата в крае составила в 2022 г. 38 315 рублей, или 239% к уровню 2012 г. Однако по сравнению со среднероссийским аналогичным показателем краевой уровень составил 58,6%, снизившись с 59,2% в 2021 г. В целом за последние 20 лет данное соотношение лишь дважды превышало уровень 60%.

С целью сбалансированного развития экономических отраслей и социальных процессов в ре-

гионе утверждены документы стратегического планирования, в том числе среднесрочные прогнозы социально-экономического развития на три года и долгосрочная Стратегия социально-экономического развития Алтайского края до 2035 г. Вместе с этим для контроля и прогнозирования индикаторов и показателей данных документов требуется гибкая и универсальная система, которая в регионе отсутствует. Необходимость алгоритмов и моделей, позволяющих решать данные задачи, определила актуальность исследования.

Так, одной из задач является определение как краткосрочных, так и долгосрочных факторов, оказывающих влияние на основные показатели социально-экономического развития края в долгосрочной перспективе с учетом возможных структурных изменений, произошедших как внутри региональной экономической системы, так и вызванными внешними шоками.

Методология. Для решения поставленных задач была использована эконометрическая методология. В качестве исходных данных — временные ряды.

Длина каждого временного ряда составила 60 наблюдений — это ежемесячные данные с 2017 по 2021 г., полученные на официальном сайте Управления федеральной службы государственной статистики по Алтайскому краю и Республике Алтай [3], а также на сайте Единой межведомственной информационно-статистической системы (ЕМИСС) Федеральной службы государственной статистики [4].

Данный интервал определен исходя из вступления в силу с 01.01.2017 ОКВЭД 2 и актуальными сведениями о ВРП Алтайского края на момент проведения вычислений.

Среди экономических показателей были использованы индексы промышленного производства, цен производителей по видам экономической деятельности, индексы потребительских цен на продовольственные товары, непродовольственные товары и на услуги, оборот розничной и оптовой торговли и др.

Социальные показатели представлены коэффициентами естественного прироста, миграционного прироста, уровнем безработицы, величиной номинальной начисленной заработной платы и др.

Подборка методов проводилась на основе нескольких предпосылок: малая длина выборки, воз-

возможность появления в уровнях временного ряда структурных сдвигов и ограниченность информации.

Применение выбранных эконометрических методов можно условно разделить на три этапа. На первом проводилось исследование структуры временных рядов на стационарность, нелинейность, наличие структурных сдвигов и сезонной компоненты.

Так, для проверки рядов на стационарность определены расширенный тест Дики-Фуллера и тест Филипса-Перрона на случай, если для проведения первого не выполнены предпосылки в виде отсутствия автокорреляции, гетероскедастичности и нормальности распределения остатков тестовой модели регрессии.

Проверка на нелинейность в уровнях временных рядов проводилась с помощью рангового теста Грэнджера-Холлмана. Для тестирования структурных сдвигов была выбрана методика Эндрюса-Зивота, поскольку момент структурного сдвига может быть заранее неизвестен. Наличие сезонности определялось регрессией исходного ряда группой фиктивных переменных.

На втором этапе происходило моделирование взаимосвязей между переменными. Так, на первом шаге моделирования проведена проверка на причинность по Грэнджеру. На втором шаге — проверка коинтеграции. Для определения коинтеграционной связи было использовано несколько методик. А для тестирования гипотезы об одном коинтеграционном соотношении использован тест границ Песарана, Смита и Шина [5], являющегося важным обобщением ранее предложенной методики Песарана и Шина [6].

Критические значения для тестирования рассчитаны исходя из количества регрессоров, включения в уравнение константы и (или) линейного тренда и представляют собой в зависимости от данных параметров два набора. Первый соответствует случаю, когда все переменные $I(0)$, то есть нижняя граница, соответствует предположению, что все переменные стационарны и между ними нет коинтеграции. Вторая граница соответствует случаю, когда переменные $I(1)$ и предполагает наличие коинтеграции. В исследовании П. К. Нараяна [7, с. 1987–1990] предложены скорректированные критические значения на уровне значимости 10; 5 и 1%, поскольку значения, рассчитанные в [5], не всегда обеспечивают для данной методики высокую мощность в случае с малыми выборками. Высокая популярность данного подхода среди исследователей обусловлена тем, что коинтеграция нестационарных переменных эквивалентна процессу коррекции ошибок ЕСМ, а модель ARDL имеет репараметризацию в форме ЕСМ [8, с. 59]. Обзор

по спецификации, оценке и интерпретации ЕСМ можно найти в [9].

На сегодняшний день существует несколько методологических расширений в зависимости от типа используемых данных, будь то панельные данные или временные ряды, и природы их структуры. Главным направлением развития данной методики стала экстраполяция на случаи нелинейной зависимости, в том числе на случаи асимметричной связи между переменными [10, с. 2]. Так, в работе Д. Шина, В. Ю. и М. Гринвуда-Ниммо [11] впервые предложено применение ARDL моделей для тестирования нелинейной связи. Предложенная нелинейная модель (NARDL) включает разложение объясняющих переменных на частичную сумму, которые используются для учета асимметричных явлений как в краткосрочной, так и в долгосрочной перспективе. Априори пороговое значение параметра в рамках данной методики предполагается равным 0. Это позволяет понятно интерпретировать положительные и отрицательные изменения вектора объясняющих переменных. Таким образом, модель NARDL фокусируется на знаковой асимметрии.

Модель построена на разложении по частичным суммам объясняющих переменных для учета асимметрии в соответствии с моделью (1):

$$y_t = \alpha + \sum_{i=1}^p \phi_i y_{t-i} + \sum_{i=0}^q (\beta_i^+ x_{t-i}^+ + \beta_i^- x_{t-i}^-) + \varepsilon_t \quad (1)$$

где $x_t^+ = \sum_{i=1}^t \Delta x_t^+$ $x_t^- = \sum_{i=1}^t \Delta x_t^-$ компонентами:

$$\Delta x_{it}^+ = \begin{cases} 0, & \text{если } \tau_i \geq \Delta x_{it} \\ \Delta x_{it}, & \text{в других случаях} \end{cases}$$

$$\text{и } \Delta x_{it}^- = \begin{cases} 0, & \text{если } \tau_i < \Delta x_{it} \\ \Delta x_{it}, & \text{в других случаях} \end{cases}$$

Δx_t строго стационарный процесс. Кроме этого, в модель введен пороговый показатель τ .

Модель (1) фиксирует нелинейную связь между y_t и x_t . Отличия в значениях β_i^+ и β_i^- пределяют эффект асимметрии влияния x_{t-i}^+ и x_{t-i}^- на y_t .

Если порог τ известен (например, 0, или среднее значение Δx_t), он может отразить асимметрию как в краткосрочных, так и в долгосрочных связях между y_t и x_t .

Вместе с этим тест границ дает возможность обнаружения одиночных коинтеграционных связей. В случае множественных коинтеграционных связей данная процедура неприменима и применяется многомерная процедура Йохансена с дальнейшим построением VAR-моделей.

Следует отметить, что каждый из блоков вычислений был полностью автоматизирован в среде программирования прикладного пакета Eviews для упрощения дальнейших уточнений параметре-

тров моделей при добавлении новых статистических данных.

Результаты. В ходе вычислений обнаружена нелинейная коинтеграционная связь между номинальной начисленной заработной платой и индексом потребительских цен в виде модели NARDL (4,4) в форме ECM:

$$\begin{aligned} \Delta Y_t = & 58763.6 - 2.9Y_{t-1} + 1.7\Delta Y_{t-1} + 1.2\Delta Y_{t-2} + \\ & + 0.91.7\Delta Y_{t-3} + 1176.7\Delta X_t - 732.4\Delta X_{t-1} - \\ & - 702.9\Delta X_{t-2} - 1802.1\Delta X_{t-3} + 2375.2X_{t-1}^+ + \\ & + 786.2X_{t-1}^-, \end{aligned} \quad (2)$$

где Y_t — номинальная начисленная заработная плата; X_t — индекс потребительских цен.

Из значений параметров модели можно сделать вывод, что средняя номинальная заработная плата не просто зависит от изменения индекса потребительских цен, но и в долгосрочной перспективе в большей степени зависит от увеличения индекса, нежели от его снижения.

Кроме этого, для 10% уровня значимости подтверждается долговременная асимметричная связь между коэффициентами естественного и миграционного прироста. Так, оптимальная в соответствии с критерием Шварца модель представлена в виде NARDL (1,1) имеет вид в форме ECM:

$$\begin{aligned} \Delta Y_t = & -0.63 - 0.31Y_{t-1} - \\ & - 0.02\Delta X_t + 0.02X_{t-1}^+ + 0.04X_{t-1}^- \end{aligned} \quad (3)$$

где Y_t — коэффициент естественного прироста;

X_t — коэффициент миграционного прироста.

Несмотря на арифметически выявленную связь, гипотеза о нормальности распределения остатков не подтверждается. Более того, обратная зависимость естественного прироста от миграционного представляется нереалистичной. очевидно, что такая зависимость должна носить прямой характер и данная взаимосвязь нуждается в дополнительном исследовании.

Для остальных переменных обнаружена причинность по Грэнджеру между индексами цен производителей по виду экономической деятельности «Промышленность» для регионального и федерального уровней. Кроме этого, причинность также обнаружена для индекса физического объема продукции сельского хозяйства от индекса цен производителей по виду деятельности «промышленность» федерального и регионального уровней. Такой результат может свидетельствовать о зависимости региональных производителей по данным видам деятельности от товаров промежуточного потребления.

Подтверждена также гипотеза о причинности по Грэнджеру в отношении переменных «Ежемесячный оборот розничной торговли» и «Индекс физического объема оборота общественного питания» со стороны факторов «Индекс потребительских цен на продовольственные товары», «Индекс цен производителей обрабатывающих производств» и «Средняя потребительская цена на бензин». Данные показатели также могут рассматриваться как факторы промежуточного потребления.

Заключение. Современный уровень развития эконометрической методологии снабжает исследователя широким инструментарием, позволяющим охватить широкий круг процессов социально-экономической сферы, учитывать ее тонкие особенности и скрытые зависимости. Так, проведенное исследование позволило выявить важные закономерности, которые необходимо учитывать при анализе и прогнозировании социально-экономического развития региона. Наряду с этим необходимо более широкий охват как возможных важных показателей развития региона, так и их возможных взаимосвязей в краткосрочном, так и в долгосрочном формате с учетом возможной нелинейной формы. Именно комплексный подход в вопросе моделирования качественных и количественных взаимосвязей позволит дать надежную рекомендательную опору при разработке документов стратегического планирования, а также отслеживать в будущем их выполнение.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Петросянц В. З., Дохолян С. В. Региональное развитие и факторы экономического роста // Региональная экономика: теория и практика. 2007. № 18 (57). С. 10–17.
2. Зубаревич Н. В. Развитие российского пространства: барьеры и возможности региональной политики // Мир новой экономики. 2017. № 2. С. 46–57.
3. Официальный сайт Управления Федеральной службы государственной статистики по Алтайскому краю и Республике Алтай. URL: <https://22.rosstat.gov.ru/> (дата обращения: 10.04.2023).
4. Сайт Единой межведомственной информационно-статистической системы Федеральной службы государственной статистики. URL: <https://rosstat.gov.ru/emiss/> (дата обращения: 10.04.2023).

5. Pesaran M. H., Smith R. J., Shin Y. Bounds testing approaches to the analysis of level relationships // *Journal of Applied Econometrics*. 2001. № 16. Pp. 289–326. DOI: 10.1002/JAE. 616.
6. Pesaran M. H., Shin Y. An autoregressive distributed lag modeling approach to cointegration analysis: *Econometrics and Economic Theory in the 20th Century. The Ragnar Frisch Centennial Symposium*, 1998. Pp. 371–413. DOI: 10.1017/CCOL521633230.011.
7. Narayan P. K. The saving and investment nexus for China: evidence from cointegration tests // *Applied Economics*. 2001. № 37. Pp. 1979–1990. DOI: 10.1080/00036840500278103.
8. Hassler U., Wolters J. Autoregressive distributed lag models and cointegration // *Allgemeines Statistisches Archiv*. 2006. № 90. Pp. 59–74. DOI: 10.1007/S10182-006-0221-5.
9. Alogoskoufis G., Smith R. On error correction models: Specification, interpretation, estimation // *Journal of Economic Surveys*. 1991. Vol. 5. Iss. 1. Pp. 97–128. DOI: 10.1111/j. 1467-6419.1991. tb00128. x.
10. Cho J. S., Shin Y., Greenwood-Nimmo M. J. Recent developments of the autoregressive distributed lag modelling framework // *Journal of Economic Surveys*. 2023. Vol. 37. Iss. 1. Pp. 7–32. DOI: 10.1111/joes. 12450.
11. Shin Y., Yu B., Greenwood-Nimmo M. J. Modelling Asymmetric Cointegration and Dynamic Multipliers in a Nonlinear ARDL Framework. *Festschrift in Honor of Peter Schmidt* / eds. Sickles, R., Horrace, W. New York, 2014. Pp. 281–314. DOI: 10.1007/978-1-4899-8008-3_9.

REFERENCES

1. Petrosyants V. Z., Dokholyan S. V. Regional Development and Factors of Economic Growth. *Regional Economics: Theory and Practice*. 2007. Iss. 18 (57). Pp. 10–17.
2. Zubarevich N. V. Development of the Russian Space: Barriers and Opportunities for Regional Policy. *The world of new economy*. 2017. Iss. 2. Pp. 46–57.
3. Website of the Federal State Statistics Service for the Altai Territory and the Altai Republic. URL: <https://22.rosstat.gov.ru/> (date of access: 10.04.2023).
4. Website of the Unified Interdepartmental Information and Statistical System. URL: <https://rosstat.gov.ru/emiss/> (date of access: 10.04.2023).
5. Pesaran M. H., Smith R. J., Shin Y. Bounds testing approaches to the analysis of level relationships. *Journal of Applied Econometrics*. 2001. Iss. 16. Pp. 289–326. DOI: 10.1002/JAE. 616.
6. Pesaran M. H., Shin Y. An autoregressive distributed lag modeling approach to cointegration analysis: *Econometrics and Economic Theory in the 20th Century. The Ragnar Frisch Centennial Symposium*. 1998. Pp. 371–413. DOI: 10.1017/CCOL521633230.011.
7. Narayan P. K. The saving and investment nexus for China: evidence from cointegration tests. *Applied Economics*. 2001. Iss. 37. Pp. 1979–1990. DOI: 10.1080/00036840500278103.
8. Hassler U., Wolters J. Autoregressive distributed lag models and cointegration. *Allgemeines Statistisches Archiv*. 2006. Iss. 90. Pp. 59–74. DOI: 10.1007/S10182-006-0221-5.
9. Alogoskoufis G., Smith R. On error correction models: Specification, interpretation, estimation. *Journal of Economic Surveys*. 1991. Vol. 5. Iss. 1. Pp. 97–128. DOI: 10.1111/j. 1467-6419.1991. tb00128. x.
10. Cho J. S., Shin Y., Greenwood-Nimmo M. J. Recent developments of the autoregressive distributed lag modelling framework. *Journal of Economic Surveys*. 2023. Vol. 37. Iss. 1. Pp. 7–32. DOI: 10.1111/joes. 12450.
11. Shin Y., Yu B., Greenwood-Nimmo M. J. Modelling Asymmetric Cointegration and Dynamic Multipliers in a Nonlinear ARDL Framework. *Festschrift in Honor of Peter Schmidt* / eds. Sickles, R., Horrace, W. New York, 2014. Pp. 281–314. DOI: 10.1007/978-1-4899-8008-3_9.

Поступила в редакцию: 12.07.2023.

Принята к печати: 01.08.2023.