

computing in molecular dynamics calculations// Наночастицы, наноструктурные покрытия и микроконтейнеры: технология, свойства, применения. Саратов. 2015. С. 38.

6. Крылов С. Н., Кондратьева О. Ю., Терин Д. В., Ревзина Е. М., Кондратьева Е. В. Четкая нечеткая логика Fuzzy Logic. Прикладные аспекты применимости при прогнозировании надежности наносистем // Информационные технологии и математическое моделирование в образовании и научных исследованиях : сб. науч. ст., СРОО «Центр «Просвещение», 2016. С. 122-127.

7. Кондратьева О. Ю., Ревзина Е. М., Терин Д. В., Кондратьева Е. В., Вениг С. Б. ПК «Система сегментирования, анализа и маркетингования наукоемкой информации «КВРТ-1Г»»// св-во о гос. рег. , №2015661026, д.рег. 01.03.2016г.

ЭКОНОМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И АНАЛИЗ ДЕТЕРМИНАНТ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В СТРАНАХ СЕВЕРНОЙ АФРИКИ

Е. Д. Копнова, Л. А. Родионова

*Национальный исследовательский университет
«Высшая школа экономики», Москва, Россия
E-mail: ekopnova@hse.ru, lrodionova@hse.ru*

В работе исследуются проблемы продовольственной безопасности как основы стабильности экономического развития страны на примере стран Северной Африки. По данным Всемирного банка и Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций за 1991-2014 г.г. на основе моделей панельной коинтеграции изучается влияние различных экономических и финансовых факторов, таких как международная торговля, развитие сельского хозяйства, состояние финансовой системы и др. на потенциал продовольственной безопасности. Предложенная в работе методология может быть распространена на любой регион Африки для мониторинга и оценки эффективности проводимой политики по борьбе с голодом и нищетой.

ECONOMETRIC MODELING AND ANALYSIS OF DETERMINANTS FOR FOOD SECURITY IN NORTH AFRICA

E. D. Kopnova, L. A. Rodionova

This paper investigates the problem of food security as the basis for the stability of economic development on the example of North Africa. According to the World Bank and the Food and Agriculture Organization for the 1991-2014 the impact of various economic and financial factors, such as international trade, rural development, the state of the financial system, and others. on the potential for food security is examined based panel cointegration model. The proposed in the work methodology can be extended to any region of Africa to monitor and evaluate the effectiveness of policies to fight hunger and poverty.

Одной из важных целей человечества является устойчивое развитие общества [1], что невозможно без прогресса в сфере искоренения голода и неполноценного питания. Несмотря на то, что в мире производится достаточное количество продовольствия, чтобы накормить всех, по оценкам Продовольствен-

ной и сельскохозяйственной организации Объединенных наций (Food and Agriculture Organization (FAO)) все еще почти 792,5 млн. чел. в 2015 г. страдали от хронического голода [2], а подавляющее большинство голодающих проживало в развивающихся регионах. Существуют значительные различия между регионами по уровню недоедания: самые высокие показатели распространенности недоедания по оценкам FAO в 2014-2016 г.г. демонстрируют Южная Азия (35,4%, 281 млн. чел.) и страны Африки к югу от Сахары (27,7%, 220 млн. чел.), Восточная Азия (18,3%, 145 млн.чел.). Отметим, огромные региональные отличия наблюдаются и в странах Африки: в Северной Африке численность недоедающего населения снизилась с 6 млн. чел. в 1990-1992 г.г. до 4 млн. чел. в 2014-2016 г.г., а показатель распространенности недоедания составлял в 2014-2016 г.г. всего 0.5%. Для сравнения: в странах Африки в целом численность недоедающего населения и распространенность недоедания составили в 2014-2016 г.г. 230.3 млн. чел. и 19.8% соответственно.

В данной работе исследуется проблема продовольственной безопасности как основы для устойчивого экономического развития страны на примере стран Северной Африки. Анализ существующей литературы по проблеме исследования и изучение текущей ситуации экономической безопасности в Африке позволил сформулировать ряд гипотез, которые будут проверены в настоящем исследовании.

Гипотеза 1. Увеличение скорости роста сельскохозяйственного производства и сокращение демографического роста населения сопровождается снижением рисков продовольственной безопасности.

Гипотеза 2. Существуют долгосрочные отношения между международными торговыми потоками и показателями продовольственной безопасности, однако, в краткосрочной перспективе, это неоднозначно.

Гипотеза 3. Прямые иностранные инвестиции способствует росту потенциала продовольственной безопасности.

Гипотеза 4. Существуют устойчивые долгосрочные взаимосвязи между показателями финансовой системы и уровнем продовольственной безопасности. Слабое развитие банковской системы и национальной финансовой системы соответствует низкому потенциалу продовольственной безопасности.

Гипотеза 5. Глобализация финансовой системы усугубляет риски продовольственной безопасности.

В работе использовались данные FAO [2] и Всемирного банка [3] для семи стран Северной Африки за период 1991-2014 г.г.: Алжир, Египет, Ливия, Марокко, Судан, Тунис, Западная Сахара. Для всестороннего анализа мы использовали показатели продовольственной безопасности и показатели социально-экономического развития в нескольких группах характеристик: сельскохозяйственного производства и ресурсов, внешней торговли и инвестиций, финансовой системы.

Для проверки выдвинутых исследовательских гипотез использовался метод панельной коинтеграции [4]. Панельные тесты единичного корня были проведены по каждому исследуемому показателю, были рассмотрены пять тестов: Levin-Lin-Chu unit-root test [5], Breitung unit-root test [6, 7], Im-Pesaran-Shin unit-

root test[8], Fisher-type unit-root tests[9] и их три модификации (с постоянной, трендом, постоянной и трендом). Коинтеграционные тесты Педрони[10, 11] проводились для временных рядов, которые были реализацией процесса I(1). Расчеты показали распределение взаимодействия анализируемых показателей и определены те, которые накапливают наибольшее количество связей и могут быть использованы в качестве интегральных показателей для дальнейшего анализа. Индекс зависимости от импорта зерновых (Cereal import dependency ratio (CIDR)) был выбран в качестве такого показателя.

Ожидаемые зависимости были проанализированы на основе выдвинутых гипотез 1-5. Наличие многомерной коинтеграции тестировалось также с помощью теста Фишера-Йохансена. Каждое панельное коинтеграционное уравнение (CE) содержит три эндогенные переменные и описывается уравнением (1).

$$Y_{1,it} = \alpha_i + \beta_1 Y_{2,it} + \beta_2 Y_{3,it} + \varepsilon_{it}, \quad (1)$$

где $Y_{1,it}, Y_{2,it}, Y_{3,it}$ значения изучаемых показателей для страны i в год t ; ε_{it} – ошибка коинтеграции; α_i – коэффициенты, соответствующие индивидуальным эффектам; β_k ($k=1,2$) – компоненты коинтегрирующих векторов. Оценка параметров уравнения (1) проводилась с использованием динамического метода наименьших квадратов (DOLS) [12]. Оценка краткосрочной зависимости проводилась на основе модели коррекции ошибок (ECM), представимой в виде уравнения (2).

$$\Delta Y_{1,it} = \alpha_i^{(\Delta)} + \beta_1^{(\Delta)} \Delta Y_{1,it-1} + \beta_2^{(\Delta)} \Delta Y_{2,it-1} + \beta_3^{(\Delta)} \Delta Y_{3,it-1} + \delta_1^{(\Delta)} ECM_{it-1} + \varepsilon_{it}^{(\Delta)}, \quad (2)$$

где $\Delta Y_{j,it} = Y_{j,it} - Y_{j,it-1}$, $j=1,2,3$ – приращения соответствующих показателей; $\alpha_i^{(\Delta)}$ – коэффициенты, характеризующие индивидуальные эффекты; ECM_{it-1} – механизм корректировки равновесия, который является остатками CE; $\delta_1^{(\Delta)}$ – коэффициент, который характеризует скорость восстановления состояния равновесия; $\beta_k^{(\Delta)}$ ($k=1,2,3$) – коэффициенты регрессии; $\varepsilon_{it}^{(\Delta)}$ – регрессионная ошибка. Оценка уравнения (2) была проведена по панельному методу наименьших квадратов. Пример результата расчета для (1) – (2) приводится в таблице.

Таблица

Результаты оценивания уравнений (1)-(2)

Variable	CE		ECM	
	Coifficient	Std.Error	Coifficient	Std.Error
Cereal import dependency ratio (y_1)			0.2047**	0.0968
Net per capita Production Index Number (y_2)	-0.5881***	0.113	-0.1814***	0.0444
Total population (y_3)	12.5670***	3.6040	0.8524	1.4104
Equilibrium adjustment			-0.7902***	0.1602
	Obs=83 $R^2=0.98$ DW=1.74		Obs=87 $R^2=0.37$ DW=1.93	

Было установлено, что развитие производства в сельском хозяйстве в странах Северной Африки играет важную роль в повышении потенциала продовольственной безопасности. Анализ показал, что зависимость экономики страны от импорта продовольствия имеет общую долгосрочную тенденцию развития с демографическим фактором, производительностью труда, потоков импорта сельскохозяйственной продукции, прямых иностранных инвестиций и

глобализации финансовой системы. В то же время, потоки экспорта сельскохозяйственной продукции, платежеспособность и устойчивость банковской системы имеют противоположное влияние. Исследование также показало, что в краткосрочной перспективе влияние упомянутых выше факторов неоднозначно.

В заключение отметим, что результаты исследования могут найти применение в разработке статистической методологии мониторинга экономической политики в странах Африки в рамках устойчивого развития. Главное преимущество использования эконометрических инструментов на основе панельной коинтеграции – это возможность получить статистически достоверные выводы о выявленных закономерностях и проведение дальнейшего сравнительного анализа аналогичных результатов в других регионах Африки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ФАО и 17 целей в области устойчивого развития. 2015 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.fao.org/3/a-i4997r.pdf> (дата обращения: 25.08.2016).
2. FAOstat [Электронный ресурс]. URL: <http://faostat3.fao.org/download/I/IC/E> (дата обращения: 25.08.2016).
3. The World Bank Data [Электронный ресурс]. URL: <http://data.worldbank.org/indicator> (дата обращения: 25.08.2016).
4. *Hamilton J. D.* Time Series Analysis // Princeton University Press. 1994.
5. *Levin A., Lin C.-F., Chu C.-S. J.* Unit root tests in panel data: Asymptotic and finite-sample properties // Journal of Econometrics. 2002. Vol. 108. P. 1–24.
6. *Breitung J.* The local power of some unit root tests for panel data. In Advances in Econometrics, Nonstationary Panels, Panel Cointegration, and Dynamic Panels, ed. B. H. Baltagi, Amsterdam // JAI Press. 2000. Vol. 15. P. 161–178.
7. *Breitung J., Das S.* Panel unit root tests under cross-sectional dependence // Statistica Neerlandica. 2005. Vol. 59. P. 414–433.
8. *Maddala G. S., Wu S.* A Comparative Study of Unit Root Tests with Panel Data and A New Simple Test // Oxford Bulletin of Economics and Statistics. 1999. Vol. 61. P. 631–652.
9. *Choi I.* Unit root tests for panel data // Journal of International Money and Finance. 2001. Vol. 20. P. 249–272.
10. *Pedroni P.* Critical values for cointegration tests in heterogeneous panels with multiple regressors // Oxford Bulletin of Economics and Statistics. 1999. Vol. 61. P. 653–670.
11. *Pedroni P.* Panel cointegration: Asymptotic and finite sample properties of pooled time series tests with an application to the PPP hypothesis // Econometric Theory. 2004. Vol. 20. P. 597–625.
12. *Kao C., Chiang M.-H.* On the Estimation and Inference of a Cointegrated Regression in Panel Data, in Baltagi, B. H. et al. eds., Nonstationary Panels, Panel Cointegration and Dynamic Panels, Amsterdam // Elsevier. 2000. P. 179–222.

ПЛАНИРОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНОЙ ДЛИТЕЛЬНОСТИ ГАРАНТИЙНОГО СРОКА СЛУЖБЫ ИЗДЕЛИЙ МАШИНОСТРОЕНИЯ НА ОСНОВЕ ТЕОРИИ АССИМЕТРИЧНЫХ КОПУЛ

К. С. Ломовцева, Г. Р. Тугушева

Саратовский государственный университет, Россия
E-mail: lomovcevaks@rambler.ru, lyasan2008@gmail.com