УДК 330.44

ББК 65.054

DOI 10.31554/2222-9175-2019-36-200-205

З. Б.-Д. Дондоков

МЕЖОТРАСЛЕВОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОГО
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ТЕРРИТОРИЙ

Проведен обзор отечественных и зарубежных научных исследований по межрегиональному межотраслевому моделированию. Выявлен рост интереса к межотраслевым исследованиям по экономическому взаимодействию между странами и их группами. Описаны особенности формирования информационной базы по межрегиональным потокам продукции. Обоснован новый подход к межотраслевому моделированию межстрановых взаимодействий. В качестве объектов моделирования предложено рассматривать экономические системы разного уровня: отдельную страну и граничащий с ней регион другого государства.

Ключевые слова: межотраслевые модели, страна, регион, таблица «затраты-выпуск», информационная база, трансграничные территории, Республика Бурятия, Монголия.

Z. B.-D. Dondokov

INPUT-OUTPUT MODELING OF ECONOMIC INTERACTION
BETWEEN TERRITORIES

A review of domestic and foreign scientific research on interregional input-output modeling is conducted. The growth of interest in intersectoral studies on economic interaction between countries and their groups has been revealed. The features of the formation of an information base on interregional product flows are described. A new approach to input-output modeling of cross-country interactions is substantiated. It is proposed to consider economic systems of different levels as modeling objects: a separate country and a region of another state bordering it.

Keywords: input-output models, country, region, input-output table, information base, transboundary territories, Republic of Buryatia, Mongolia.

Метод «затраты-выпуск» (межотраслевой баланс), разработанный выдающимся американским экономистом российского происхождения Василием Леонтьевым, широко используется при анализе, планировании и прогнозировании экономического развития территорий различного уровня: от отдельных регионов до групп стран, включая ЕС, АСЕАН, Североамериканскую ассоциацию свободной торговли.

В настоящее время межрегиональные межотраслевые модели являются признанным инструментом оценки экономического взаимодействия территорий в отраслевом разрезе. Одну из первых моделей такого класса (interregional input-output

model) разработал Уолтер Айзард – американский экономист, родоначальник теории региональной экономики, школы пространственного экономического анализа (табл.).

Особенностью данного класса моделей является наличие блока межрегиональных поставок продукции [Miller, Blair 2009; Oosterhaven, Hewings 2014]. Это значительно усложняет работу по формированию информационной базы, так как трудно получить адекватную информацию о потоках продукции между отдельными регионами одной страны. Так, например, представляется сложным добыть данные об использовании металла, выпускаемого в первом регионе, в производстве автомобилей во втором регионе.

Таблица

Схема классического межрегионального межотраслевого баланса У. Айзарда

Распределение Производство	Матрицы промежуточного потребления в регионах			Конечное потребление Y	Валовой продукт X
	Регион 1	...	Регион R		
1	Z_{11}	...	Z_{1R}	Y_1	X_1
...	...	...	...	...	...
R	Z_{R1}	...	Z_{RR}	Y_R	X_R
Валовая добавленная стоимость W	W_1	...	W_R		
Валовой продукт	X_1		X_R		

В силу этого в последние годы активно развивается другое направление межотраслевых исследований – «multiregional input-output models» (MRIO). Особенностью этих моделей является отсутствие жесткой увязки производственного потребления в конкретных отраслях с потоками продукции между территориями. Промежуточное потребление описывается матрицей, недиагональные подматрицы которой являются нулевыми. Взаимодействие между регионами отражается в модели с помощью межрегиональных матриц поставок продукции.

Объектами исследования в моделях MRIO являются территории различного уровня, включая макрорегионы крупных государств, отдельные страны и группы стран [Faturay et al. 2017; Cadarso et al. 2018; Koks, Thissen 2016].

Особое внимание уделяется разработке глобальных межрегиональных моделей (GMRIO). В настоящее время доступно несколько различных баз данных GMRIO, включая:

1. EORA – информационная база в виде совокупности таблиц «затраты-выпуск» по 190 странам с спутниковыми экологическими и социальными счетами [Lenzen et al. 2013].

2. EXIOBASE – международная таблица «затраты-выпуск», используемая для анализа воздействия на окружающую среду, обусловленная конечным потреблением продукции [Dietzenbacher, Tukker 2013].

3. WIOD – таблица «затраты-выпуск» по 28 странам ЕС и 15 другим крупным странам, включая Россию [Timmer et al. 2013].

4. GTAP-MRIOT – информационная база проекта по анализу глобальной торговли, включающая таблицы «затраты-выпуск» [Andrew, Peters 2013].

5. GRAM – межрегиональная межотраслевая модель оценки загрязнения окружающей среды, включающая таблицы «затраты-выпуск» по странам ОЭСР [Wiebe et al. 2012].

Инициировано создание неформального объединения исследователей – «глобальной лаборатории» MRIO, направленной на составление крупномасштабных баз данных MRIO для комплексного анализа межрегиональной торговли, экономического взаимодействия территорий, а также воздействия на окружающую и социальную среду [Geschke, Hadjikakou 2017; Lenzen et al. 2017].

В последние годы ведутся исследования по разработке и апробации глобальных межтерриториальных MRIO, объектами которых являются страны и макрорегионы крупных государств:

1. Транснациональная межтерриториальная таблица «затраты-выпуск», включающая 3 региона мира (страны АСЕАН, Восточная Азия и США), 7 макрорегионов Китая и 8 макрорегионов Японии [Meng et al. 2013].

2. Многомерная межтерриториальная таблица «затраты-выпуск», включающая 47 стран (34 страны, входящие в ОЭСР и 14 стран – не членов ОЭСР) и 13 регионов Канады (10 провинций и 3 территории) [Bachmann et al. 2015].

Наибольшее развитие межрегиональный межотраслевой анализ получил в Нидерландах, пройдя путь от простых региональных таблиц с ограниченной информацией до готовых межрегиональных таблиц, отличительной особенностью которых является выделение отдельно коэффициентов экспорта [Oosterhaven, Polenske 2009].

В настоящее время бурными темпами развиваются исследования по межрегиональному межотраслевому моделированию в КНР. Для автономных регионов и провинций Китая были построены региональные межотраслевые таблицы за 2002 г. по 60 отраслям, включая 31 отрасль материального производства и 29 непродовольственных секторов [Zhang et al. 2015]. В последующем была разработана единая межрегиональная таблица «затраты-выпуск» за 2012 г. по 30 регионам Китая в разрезе 30 видов экономической деятельности [Zhifu et al.].

Большой опыт построения межрегиональных межотраслевых моделей накоплен в России. В институте народнохозяйственного прогнозирования РАН был разработан интегрированный межотраслевой баланс для 4 крупнейших стран – бывших республик СССР: Беларуси, Казахстана, России и Украины [Широв 2018].

В институте экономики и организации промышленного производства СО РАН под руководством А. Г. Гранберга, В. И. Суслова и С. А. Суспицына разработан комплекс оптимизационных межрегиональных межотраслевых моделей (ОМММ) СИРЕНА (Синтез региональных и народнохозяйственных решений) и СИРЕНА-2, включающий «точечную» и «пространственную» межрегиональные межотраслевые модели. Модельно-методический комплекс СИРЕНА-2 включает несколько модулей, позволяющих анализировать и прогнозировать развитие экономики на нескольких уровнях: на уровне всей экономики России, на уровне федеральных округов, макрорегионов и субъектов Федерации [Гранберг и др. 2008].

Вместе с тем проведение аналитических и прогнозных расчетов с использованием межотраслевых моделей по оценке экономического взаимодействия между регионами одной страны затруднительно из-за сложностей в получении информации о межрегиональных потоках продукции. Напротив, при наличии определенного таможенного режима при пересечении границы межстрановые потоки продукции фиксируются и по ним возможно получение соответствующих данных. Это и обуславливает увеличение межотраслевых исследований по экономическому взаимодействию между странами и их группами.

В качестве объектов моделирования автор предлагает рассматривать экономические системы разного уровня: отдельная страна и граничащий с ней регион другого государства. Таким образом, межстрановая межотраслевая модель может быть существенно модифицирована. Особенностью нового подхода к межтерриториальному моделированию является учет дополнительных факторов, влияющих на экономическое взаимодействие трансграничных территорий, включая колебания обменного курса валют, изменение визового и таможенного режимов, действие межгосударственных соглашений, регулирующих экспортно-импортные операции.

При разработке матриц межрегиональных товарных потоков можно выделить отдельно транзитные поставки продукции из других регионов и стран, что позволит оценить уровень экономического взаимодействия двух исследуемых территорий.

В отличие от межрегиональных потоков внутри страны, оценить которые за исключением анклавных регионов (Калининградская область, Сахалинская область) представляется затруднительным, проведение оценки трансграничных потоков продукции возможно на основе статистических данных государственных органов, включая таможенную службу, а также экспертных исследований.

При подготовке информационной базы расчетов необходимо проведение унификации и сопоставимости таблиц «затраты-выпуск» в соответствии с применяемыми в странах классификаторами видов экономической деятельности, включая приведение их в единую размерность по количеству видов экономической деятельности.

В качестве пионерного исследования автором предлагается разработка и апробация межрегиональной межотраслевой модели экономического взаимодействия Республики Бурятия и Монголии. В качестве информационной основы расчетов предполагается использовать базовые таблицы «затраты-выпуск» по Республике Бурятия, составленные в системе Общероссийского классификатора видов экономической деятельности (ОКВЭД) в разрезе 50 видов экономической деятельности, а также таблицы «затраты-выпуск» по Монголии, разработанные Монголстатом в разрезе 20 видов экономической деятельности.

На наш взгляд, целесообразно выделить отдельных подотраслей/ видов продукции, наиболее значимых для экономического взаимодействия исследуемых территорий, например поставок мяса из Монголии и, соответственно, продукции лесопереработки из Республики Бурятия. При разработке прогнозов предполагается использование сценарного подхода, основанного на комплексном учете факторов, влияющих на уровень межрегиональных потоков продукции.

В целом использование аппарата межотраслевого межтерриториального моделирования дает возможность проведения детальных аналитических и прогнозных расчетов экономического взаимодействия трансграничных территорий.

Литература

Гранберг А. Г. Экономико-математические исследования многорегиональных систем / А. Г. Гранберг, В. И. Суслов, С. А. Суспицын // Регион: экономика и социология. – 2008. – № 2. – С. 120–150.

Широв А. А. Использование таблиц «затраты-выпуск» для обоснования решений в области экономической политики / А. А. Широв // Проблемы прогнозирования. – 2018. – № 6. – С. 12–25.

Andrew R. A multi-region input-output table based on the Global Trade Analysis Project Database (GTAP-MRIO) / R. Andrew, G. Peters // Economic Systems Research. – 2013. – Vol. 25. – No 1. – P. 99–121.

Bachmann C. Developing a multi-scale multi-region input-output model / C. Bachmann, M. Roorda, C. Kennedy // Economic Systems Research. – 2015. – Vol. 2. – No. 2. – P. 172–193.

Cadarso M.-A. Emissions burden shifting in global value chains – winners and losers under multi-regional versus bilateral accounting / M.-A. Cadarso, F. Monsalve, G. Arce // *Economic Systems Research*. – 2018. – Vol. 30. – No. 4. – P. 439–461.

Dietzenbacher E. Global Multiregional Input-Output Frameworks: An Introduction and Outlook / E. Dietzenbacher, A. Tukker // *Economic Systems Research*. – 2013. – Vol. 25. – No. 1. – P. 1–19.

Faturay F. A new sub-national multi-region input-output database for Indonesia / F. Faturay, M. Lenzen, K. Nugraha // *Economic Systems Research*. – 2017. – Vol. 29. – No. 2. – P. 234–251.

Geschke A. Virtual laboratories and MRIO analysis – an introduction / A. Geschke, M. Hadjikakou // *Economic Systems Research*. – 2017. – Vol. 29. – No. 4. – P. 143–157.

Koks E. A Multiregional Impact Assessment Model for disaster analysis / E. Koks, M. Thisen // *Economic Systems Research*. 2016. – Vol. 28. – No. 4. – P. 429–449.

Lenzen M. The Global MRIO Lab – charting the world economy / M. Lenzen, A. Geschke, M. Rahman et al. // *Economic Systems Research*. – 2017. – Vol. 29. – No. 4. – P. 158–186.

Lenzen M. Building Eora: A Multi-region Input-Output Database at High Country and Sector Resolution / M. Lenzen, D. Moran, K. Kanemoto, A. Geschke // *Economic Systems Research*. – 2013. – Vol. 25. – No. 1. – P. 20–49.

Meng B. Compilation And Applications of IDE-JETRO's International Input-Output Tables / B. Meng, Y. Zhang, S. Inomata // *Economic Systems Research*. – 2013. – Vol. 25. – No. 1. – P. 122–142.

Miller R. E. Input-Output Analysis: Foundations and Extensions / R. E. Miller, P. D. Blair. – 2nd ed. – Cambridge: Cambridge University Press, 2009. – P. 69–118, 364–398.

Oosterhaven J. Interregional Input-Output Models / J. Oosterhaven, G. Hewings // *Handbook of Regional Science*. – Springer, Berlin, Heidelberg, 2014. – P. 875–901.

Oosterhaven J. Modern regional input-output and impact analyses / J. Oosterhaven, K. R. Polenske // *Handbook of Regional Growth and Development Theories*. – Northampton, MA, 2009. – P. 423–439.

Timmer M. An Illustrated User Guide to the World Input-Output Database: the Case of Global Automotive Production / M. Timmer, E. Dietzenbacher, B. Los, R. Stehrer, de Vries G. // *Review of International Economics*. – 2015. – Vol. 23. – P. 575–605.

Wiebe K. Carbon and Materials Embodied in the International Trade of Emerging Economies – a Multiregional Input-Output Assessment of Trends Between 1995 and 2005 / K. Wiebe, M. Bruckner, S. Giljum, C. Lutz, C. Polzin // *Journal of Industrial Ecology*. – 2012. – Vol. 16. – P. 636–646.

Zhang Z. The Compilation of China's Interregional Input-Output Model 2002 / Z. Zhang, M. Shi, Z. Zhao // *Economic Systems Research*. – 2015. – Vol. 27. – No. 2. – P. 238–256.

Zhifu Mi. A multi-regional input-output table mapping China's economic outputs and interdependencies in 2012 [Электронный ресурс] / Mi Zhifu, Meng Zhing, Zheng Heran, Shan Yuli, Wei Yi-Ming & Guan Dabo // *Scientific Data*. Vol. 5. Article number 180155 (2018). – Режим доступа: <https://www.nature.com/articles/sdata2018155>.

References

Granberg A. G. Ekonomiko-matematicheskie issledovaniya mnogoregional'nyh sistem / A. G. Granberg, V. I. Suslov, S. A. Suspicyan // *Region: ekonomika i sociologiya*. – 2008. – № 2. – S. 120–150.

Shiroy A. A. Ispol'zovanie tablic «zatraty-vypusk» dlya obosnovaniya reshenij v oblasti ekonomicheskoy politiki / A. A. Shiroy // *Problemy prognozirovaniya*. – 2018. – № 6. – S. 12–25.

Andrew R. A multi-region input-output table based on the Global Trade Analysis Project Database (GTAP-MRIO) / R. Andrew, G. Peters // *Economic Systems Research*. – 2013. – Vol. 25. – No 1. – P. 99–121.

Bachmann C. Developing a multi-scale multi-region input-output model / C. Bachmann, M. Roorda, C. Kennedy // *Economic Systems Research*. – 2015. – Vol. 2. – No. 2. – P. 172–193.

Cadarso M.-A. Emissions burden shifting in global value chains – winners and losers under multi-regional versus bilateral accounting / M.-A. Cadarso, F. Monsalve, G. Arce // *Economic Systems Research*. – 2018. – Vol. 30. – No. 4. – P. 439–461.

Dietzenbacher E. Global Multiregional Input-Output Frameworks: An Introduction and Outlook / E. Dietzenbacher, A. Tukker // *Economic Systems Research*. – 2013. – Vol. 25. – No. 1. – P. 1–19.

Faturay F. A new sub-national multi-region input-output database for Indonesia / F. Faturay, M. Lenzen, K. Nugraha // *Economic Systems Research*. – 2017. – Vol. 29. – No. 2. – P. 234–251.

Geschke A. Virtual laboratories and MRIO analysis – an introduction / A. Geschke, M. Hadjikakou // *Economic Systems Research*. – 2017. – Vol. 29. – No. 4. – P. 143–157.

Koks E. A Multiregional Impact Assessment Model for disaster analysis / E. Koks, M. Thisen // *Economic Systems Research*. 2016. – Vol. 28. – No. 4. – P. 429–449.

Lenzen M. The Global MRIO Lab – charting the world economy / M. Lenzen, A. Geschke, M. Rahman et al. // *Economic Systems Research*. – 2017. – Vol. 29. – No. 4. – P. 158–186.

Lenzen M. Building Eora: A Multi-region Input-Output Database at High Country and Sector Resolution / M. Lenzen, D. Moran, K. Kanemoto, A. Geschke // *Economic Systems Research*. – 2013. – Vol. 25. – No. 1. – P. 20–49.

Meng B. Compilation And Applications of IDE-JETRO's International Input-Output Tables / B. Meng, Y. Zhang, S. Inomata // *Economic Systems Research*. – 2013. – Vol. 25. – No. 1. – P. 122–142.

Miller R. E. Input-Output Analysis: Foundations and Extensions / R. E. Miller, P. D. Blair. – 2nd ed. – Cambridge: Cambridge University Press, 2009. – P. 69–118, 364–398.

Oosterhaven J. Interregional Input-Output Models / J. Oosterhaven, G. Hewings // *Handbook of Regional Science*. – Springer, Berlin, Heidelberg, 2014. – P. 875–901.

Oosterhaven J. Modern regional input-output and impact analyses / J. Oosterhaven, K. R. Polenske // *Handbook of Regional Growth and Development Theories*. – Northampton, MA, 2009. – P. 423–439.

Timmer M. An Illustrated User Guide to the World Input-Output Database: the Case of Global Automotive Production / M. Timmer, E. Dietzenbacher, B. Los, R. Stehrer, de Vries G. // *Review of International Economics*. – 2015. – Vol. 23. – P. 575–605.

Wiebe K. Carbon and Materials Embodied in the International Trade of Emerging Economies – a Multiregional Input-Output Assessment of Trends Between 1995 and 2005 / K. Wiebe, M. Bruckner, S. Giljum, C. Lutz, C. Polzin // *Journal of Industrial Ecology*. – 2012. – Vol. 16. – P. 636–646.

Zhang Z. The Compilation of China's Interregional Input-Output Model 2002 / Z. Zhang, M. Shi, Z. Zhao // *Economic Systems Research*. – 2015. – Vol. 27. – No. 2. – P. 238–256.

Zhifu Mi. A multi-regional input-output table mapping China's economic outputs and interdependencies in 2012 [Elektronnyj resurs] / Mi Zhifu, Meng Zhing, Zheng Heran, Shan Yuli, Wei Yi-Ming & Guan Dabo // *Scientific Data*. Vol. 5. Article number 180155 (2018). – Rezhim dostupa: <https://www.nature.com/articles/sdata2018155>.