

УДК 332.14 (571.150)
DOI 10.14258/epb202641

ОЦЕНКА ОБЩЕГО УРОВНЯ МЕЖОТРАСЛЕВОЙ СВЯЗНОСТИ ЭКОНОМИКИ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО РЕГИОНА (НА МАТЕРИАЛАХ АЛТАЙСКОГО КРАЯ)

Д. А. Доценко, В. В. Мищенко

Алтайский государственный университет (Барнаул, Россия)

Статья посвящена оценке общего уровня межотраслевой связности экономики агропромышленного региона на примере Алтайского края. Актуальность исследования обусловлена тем, что метод межотраслевого баланса широко используется для выявления ключевых отраслей экономики, однако в научной литературе отсутствует подход к комплексной оценке общего уровня межотраслевой связности региональной экономики. Целью исследования выступает оценка общего уровня межотраслевой связности экономики Алтайского края, а также поиск ее ключевых отраслей. Информационной базой исследования является региональный межотраслевой баланс Алтайского края, построенный путем регионализации национального межотраслевого баланса с применением межотраслевого коэффициента локализации (CILQ). На основе коэффициентов Ченери-Ватанабэ и Расмуссена рассчитаны индексы прямой и обратной, непосредственной и мультипликативной связности отраслей, на базе которых сформирован общий индекс межотраслевой связности региона, нормированный относительно общероссийского уровня. Установлено, что ключевые отрасли составляют наименьшую по численности группу как в экономике Алтайского края, так и в экономике России в целом. При этом отрасли специализации региона (сельское хозяйство и связанные с ним отрасли промышленности) не относятся к числу ключевых, а преимущественно входят в группы независимых и первичных отраслей. Сделан вывод, что сравнительно невысокая теснота связей отраслей специализации ограничивает распространение экономического роста на остальные отрасли экономики региона.

Ключевые слова: межотраслевой баланс, межотраслевая связность, ключевые отрасли, агропромышленный регион, региональная экономика, коэффициенты Ченери-Ватанабэ, коэффициенты Расмуссена, Алтайский край.

ASSESSMENT OF THE OVERALL LEVEL OF INTERSECTORAL CONNECTIVITY IN THE ECONOMY OF AN AGRO-INDUSTRIAL REGION (ON THE MATERIALS OF THE ALTAI KRAI)

D. A. Dotsenko, V. V. Mishchenko

Altai State University (Barnaul, Russia)

The article assesses the overall level of intersectoral connectivity in the economy of an agro-industrial region, using Altai Krai as a case study. The relevance of the study stems from the fact that input-output analysis is widely used to identify key industries, yet the literature lacks an approach for a comprehensive assessment of the overall level of intersectoral connectivity in a regional economy. The aim of the study is to assess the overall level of intersectoral connectivity of the Altai Krai economy and to identify its key sectors. The information base of the study is the regional input-output balance of Altai Krai, constructed by regionalizing the national input-output balance using the cross-industry location quotient (CILQ). Based on the Chenery-Watanabe and Rasmussen coefficients, indices of forward and backward, immediate and multiplicative industry connectivity were calculated, on the basis of which an overall index of regional intersectoral connectivity was constructed, normalized relative to the national level. It was found that key industries form the smallest group both in the economy of Altai Krai and in the Russian economy as a whole. At the same time, the region's specialization industries (agriculture and related manufacturing industries) are not among the key sectors, but mostly belong to the groups of independent and

primary sectors. It is concluded that the comparatively low connectivity of the region's specialization industries limits the diffusion of economic growth to the rest of the region's economy.

Keywords: input-output balance, intersectoral connectivity, key industries, agro-industrial region, regional economy, Chenery-Watanabe coefficients, Rasmussen coefficients, Altai Krai.

Введение. Значительное внимание в отечественной и зарубежной научной литературе уделяется вопросам структуры региональной экономики. Существует большое количество подходов к анализу такой структуры. Одним из популярных подходов является метод межотраслевого баланса. Межотраслевой баланс применяется в прогнозировании, для оценки тесноты связей между отраслями, а также для разработки экономической политики в региональном или национальном смысле. С помощью межотраслевого баланса могут быть найдены ключевые отрасли экономики, то есть такие отрасли, которые имеют наибольшую тесноту связей с другими ее отраслями. С развитием ключевых отраслей можно ожидать развития смежных отраслей и, в конечном счете, развития всей экономической системы.

Агропромышленные регионы представляют собой особую устойчивую во времени социально-экономическую систему. Среди отечественных исследователей нет единого мнения в отношении списка российских агропромышленных регионов. При этом авторы сходятся во мнении, что агропромышленные регионы сочетают в себе аграрные

и промышленные черты экономики с более ярко выраженными аграрными (например, в [1]). Исследователи определяют разные списки агропромышленных регионов (к примеру, этот вопрос поднимался в [2]). В рамках отдельного исследования [3] с применением кластерного анализа был определен перечень российских агропромышленных регионов; выявлено, что такие регионы характеризуются аграрной направленностью экономики в среднем выше среднего по России, а промышленной направленностью экономики — на уровне среднего по России. Существуют регионы, которые относятся к агропромышленным у всех авторов. Таким регионом является Алтайский край.

При описании агропромышленных регионов ученые часто отмечают, с одной стороны, высокую значимость таких регионов (вклад в продовольственную безопасность страны, в экспортный потенциал страны) и, с другой стороны, наличие ряда проблем. Экономический рост в агропромышленных регионах, как правило, ниже среднего по России, такие регионы характеризуются сравнительно невысокими доходами населения, его оттоком и др.

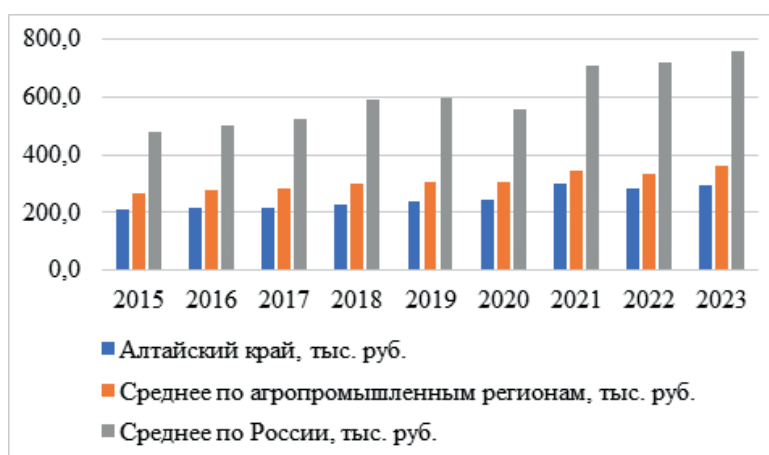


Рис. 1. ВРП в 2015–2023 гг. на душу населения в Алтайском крае, в среднем агропромышленном регионе и в среднем по России в ценах 2015 г.

В соответствии с рисунком 1 валовой региональный продукт (ВРП) на душу населения в агропромышленных регионах в 2015–2023 гг. оказался существенно ниже среднего по России. При этом ВРП на душу населения в Алтайском крае на протяжении всего рассматриваемого периода был ниже

среднего по агропромышленным регионам. С учетом этого метод межотраслевого баланса приобретает особое значение в региональном контексте. С использованием данного метода представляется возможным выявить ключевые отрасли агропромышленных регионов, а также определить, ка-

ков вклад сельского хозяйства и промышленности в экономический рост в контексте межотраслевых связей. В научной литературе разработан инструментарий для выявления ключевых отраслей, однако при этом отсутствует подход к оценке общего уровня межотраслевой связности региональной экономики.

Целью исследования выступает оценка общего уровня межотраслевой связности экономики Алтайского края, а также поиск ключевых отраслей экономики региона.

Материалы и методы исследования. Ограничениями для такого исследования выступают отсутствие публикаций в официальной статистике общероссийского межотраслевого баланса после 2021 года, отсутствие статистической информации по Донецкой Народной Республике, Луганской Народной Республике, Херсонской области и Запорожской области (что ограничивает возможность рассмотрения этих регионов в качестве агропромышленных).

Межотраслевой баланс представляет собой системный подход к исследованию экономики региона или страны. Экономика представляется в качестве системы, элементами которой являются отрасли экономики. Отрасли связаны друг с другом через межотраслевые связи, то есть использование продукции одной отрасли в производстве продукции других отраслей. Этот метод разработал В. В. Леонтьев.

В отечественной научной литературе достаточно проработанными являются вопросы, связанные с использованием межотраслевого баланса для исследования национальной экономики. Это касается также описания общих принципов применения данного метода (отражено, например, в [4]). Для экономики России межотраслевой баланс может использоваться для прогнозирования; такие вопросы поднимали В. М. Гильмундинов [5], М. А. Ризванова [6]. Исследованию мультипликативных эффектов посвящена работа Ю. Ю. Пономарева и Д. Ю. Евдокимова [7]. На примере статьи В. А. Кундиус и В. В. Цветкова видно, что метод также активно применяется для изучения тесноты связей между отраслями [8].

В значительной степени менее проработанной областью в отечественной научной литературе является построение и использование региональных межотраслевых балансов. Особенностью российской официальной статистики в этой сфере является полное отсутствие региональных межотраслевых балансов. С учетом сказанного наиболее популярным направлением исследования в данной области является поиск путей составления региональных межотраслевых балансов. Способы составления региональных балансов разделяют на опрос-

ные и аналитические. Составление региональных балансов является комплексной задачей, требующей использования нестандартных источников информации, допущений, применения экспертных оценок, что отмечается, например, в [9]. Чаще всего на практике используется аналитический метод, предполагающий составление регионального баланса через регионализацию национального (используется для целей настоящего исследования) с помощью коэффициентов локализации. Существует большое количество коэффициентов, которые могут применяться в зависимости от целей конкретного исследования; к наиболее популярным коэффициентам относятся простой коэффициент локализации (SLQ — Simple Location Quotient), межотраслевой коэффициент локализации (CIIQ — Cross-Industry Location Quotient) и коэффициент локализации Флегга (FLQ — Flegg's Location Quotient). Подробнее разные коэффициенты описаны в [10].

В отечественной научной литературе в существенно меньшей степени представлены работы, посвященные обсуждению результатов построения региональных балансов или использованию региональных балансов для дальнейшего анализа. Результаты построения региональных балансов с применением коэффициентов локализации обсуждаются в работе [10].

Исследование связей экономики связано с теорией несбалансированного роста А. Хиршмана. Ученый в своей теории отметил, что в условиях ограниченности ресурсов стремление к синхронному развитию всех секторов экономики не имеет смысла; он предложил обратную стратегию — намеренное создание диспропорций в экономике, что в дальнейшем из-за связей в экономике приведет к росту в отстающих секторах. Для объяснения этого процесса А. Хиршман выделял прямые и обратные связи.

В дальнейшем такие ученые как Х. Ченери, Ц. Ватанабэ и П. Расмуссен заметили, что концепция прямых и обратных связей хорошо совместима с моделью межотраслевого баланса В. В. Леонтьева [11, 12]. Прямые связи представляют собой необходимость задействования продукции всех прочих отраслей для производства продукции какой-то рассматриваемой отрасли. Обратные связи представляют собой использование продукции какой-то рассматриваемой отрасли в производстве продукции всех прочих отраслей. Для количественного измерения тесноты связей указанные авторы предложили коэффициенты Ченери-Ватанабэ и коэффициенты Расмуссена. Указанные коэффициенты разделяются на коэффициенты прямой связи и коэффициенты обратной связи.

В научной литературе существует не так много работ, посвященных практическому исполь-

зованию указанных коэффициентов. К примеру, для Республики Кыргызстан — [13], для Алтайского края — [8].

Коэффициенты Ченери-Ватанабэ и Расмуссена используют для оценки тесноты связей между отраслями экономики. С помощью них представляется возможным разделение отраслей экономики в регионе или стране на четыре типа: первичные, конечные, независимые и ключевые. Первичные отрасли характеризуются уровнем обратных связей выше среднего и уровнем прямых связей ниже среднего, то есть продукция таких отраслей в регионе активно используется в производстве продукции других отраслей, но при этом сами первичные отрасли активно не используют продукцию прочих отраслей. В конечных отраслях прямые связи находятся на уровне выше среднего, а обратные связи — на уровне ниже среднего, то есть для таких отраслей характерно использование продукции других отраслей в регионе, но при этом свою продукцию конечные отрасли направляют конечным потребителям, в другие регионы или на экспорт. Независимые отрасли характеризуются наименьшей теснотой как прямой, так и обратной связи. Особенностью ключевых отраслей является наличие высокой тесноты прямых и обратных связей. Развитие ключевых отраслей из-за высокой тесноты разных типов связей приводит к развитию смежных отраслей и в итоге к развитию всей системы.

Из-за особенностей производственного процесса некоторые отрасли экономики часто в научной литературе относят к определенному типу (к примеру, добыча полезных ископаемых считается первичной отраслью). В действительности в экономике региона такая отрасль может быть независимой. Это связано с тем, что отрасли экономики региона направляют свою продукцию не только другим отраслям или конечным потребителям, но и в другие регионы или на экспорт, из-за чего уровень связи (уровень обратной связи в случае с примером первичной отрасли — добыча полезных ископаемых) будет снижаться, то есть некоторый предел уровня связности отрасли определяется технологическим процессом и особенностями отрасли, но в действительности на реальное состояние уровня связи отрасли влияет межрегиональная и международная торговля.

Существуют коэффициенты прямых связей и обратных связей Ченери-Ватанабэ. Для экономики региона, состоящей из n отраслей, коэффициенты прямых связей Ченери-Ватанабэ рассчитываются по формуле (1)

$$CV_j^{np} = \sum_{\substack{i=1 \\ i \neq j}}^n a_{ij}, \quad (1)$$

где CV_j^{np} — коэффициент непосредственной прямой связи Ченери-Ватанабэ в j -ой отрасли; a_{ij} — коэффициент прямых затрат (элемент матрицы прямых затрат).

Коэффициенты обратных связей Ченери-Ватанабэ рассчитываются по формуле (2)

$$CV_i^{ob} = \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^n a_{ij}, \quad (2)$$

где CV_i^{ob} — коэффициент непосредственной обратной связи Ченери-Ватанабэ в i -ой отрасли.

Коэффициенты Расмуссена по аналогии с коэффициентами Ченери-Ватанабэ разделяются на коэффициент прямых связей и коэффициент обратных связей. Коэффициент прямых связей Расмуссена рассчитывается по формуле (3)

$$R_j^{np} = \sum_{\substack{i=1 \\ i \neq j}}^n b_{ij}, \quad (3)$$

где R_j^{np} — коэффициент мультипликативной прямой связи Расмуссена в j -ой отрасли; b_{ij} — коэффициент полных затрат (элемент матрицы полных затрат).

Коэффициенты обратных связей Расмуссена рассчитываются по формуле (4)

$$R_i^{ob} = \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^n b_{ij}, \quad (4)$$

где R_i^{ob} — коэффициент мультипликативной обратной связи Расмуссена в i -ой отрасли.

При всех достоинствах идеи Ченери, Ватанабэ и Расмуссена не предполагают формирования общей оценки межотраслевой связности экономики. Для решения подобных задач нужен несколько иной подход. Несмотря на то, что коэффициенты Ченери-Ватанабэ и Расмуссена не предлагают общей оценки межотраслевой связности экономики региона, с применением указанных коэффициентов может быть получен индекс общего уровня межотраслевой связности экономики региона.

Коэффициенты прямых и обратных связей Ченери-Ватанабэ основаны на матрице коэффициентов прямых затрат, а коэффициенты Расмуссена — на матрице полных затрат. С учетом этого на основании коэффициентов Ченери-Ватанабэ может быть получен индекс непосредственной связи (межотраслевые связи первого порядка), а на основании коэффициентов Расмуссена может быть получен индекс мультипликативной связи (межотраслевые связи всех порядков). Индекс общего уровня межотраслевой связности экономики региона состоит из индекса общего уровня непосредственной связи и общего уровня мультипликативной связи.

Частные общие индексы связи определенного вида (индексы прямой непосредственной связи, обратной непосредственной связи, прямой мультипликативной связи и обратной мультипликативной связи) рассчитываются как сумма взвешенных с учетом отраслевой структуры экономики соответствующих коэффициентов связи по всем отраслям экономики. Из-за особенностей процедуры регионализации национального межотраслевого баланса региональные частные индексы связности, как правило, не превышают национальные индексы, с учетом этого для целей более наглядного представления результатов частные индексы связи нормируются относительно общероссийского значения. Частные индексы всех видов связи могут быть получены по формуле (5)

$$НИС_p^{KC} = \frac{\sum_{i=1}^n KC_i^P \times z_i^P}{\sum_{i=1}^n KC_i^C \times z_i^C}, \quad (5)$$

где $НИС_p^{KC}$ — нормированный относительно страны частный индекс прямой или обратной, непосредственной или мультипликативной связи региона; KC_i^P — коэффициент связи определенного вида в регионе в отрасли i ; z_i^P — доля занятых в i -ой отрасли в общей численности занятых в регионе; KC_i^C — коэффициент связи определенного вида в стране в отрасли i ; z_i^C — доля занятых в i -ой отрасли в общей численности занятых в стране.

Общий индекс межотраслевой связности экономики региона состоит из индекса общей непосредственной связности и индекса общей мультипликативной связности, каждый из которых рассчитывается как среднее между нормированными индексами прямой и обратной связи. Общий индекс межотраслевой связности рассчитывается по формуле (6)

$$I_p = \frac{НИС_p^{CVPr} + НИС_p^{CVOб}}{2} + \frac{НИС_p^{RPr} + НИС_p^{ROб}}{2}, \quad (6)$$

где I_p — общий индекс межотраслевой связности региона; $НИС_p^{CVPr}$ — нормированный индекс прямой связи по коэффициентам Ченери-Ватанабэ; $НИС_p^{CVOб}$ — нормированный индекс обратной связи по коэффициентам Ченери-Ватанабэ; $НИС_p^{RPr}$ — нормированный индекс прямой связи по коэффициентам Расмуссена; $НИС_p^{ROб}$ — нормированный индекс обратной связи по коэффициентам Расмуссена.

Как уже отмечалось ранее, в российской официальной статистике отсутствуют региональные межотраслевые балансы. Для целей настоящего исследования используется межотраслевой баланс

Алтайского края, полученный аналитическим методом путем локализации национального баланса. Рекомендуется применять коэффициент локализации, подходящий под конкретную цель исследования. В рамках отдельной статьи были построены региональные межотраслевые балансы агропромышленных регионов; для целей настоящего исследования используется межотраслевой баланс Алтайского края, построенный с применением CILQ [14].

Стоит отметить, что в контексте настоящего исследования регионализация национального межотраслевого баланса имеет некоторые важные особенности. Процедура регионализации связана с применением торговых корректировок (что описано, например, в [10]). В соответствии с такими корректировками коэффициенты прямых затрат в регионе не могут превышать соответствующие коэффициенты национальной матрицы коэффициентов прямых затрат. С учетом этого индексы связности, полученные на основе коэффициентов Ченери-Ватанабэ и Расмуссена, не могут превышать соответствующие общероссийские индексы, за исключением редких случаев, когда ключевые и схожие с ними отрасли имеют долю в экономике региона существенно большую, чем ключевые отрасли и близкие к ним в экономике страны. Существует несколько аргументов в пользу этого: экономики регионов не являются изолированными системами, региональная экономика связана с экономиками других регионов через межрегиональную торговлю, такая торговля приводит к снижению связности экономики региона; в единой стране в производстве используются приблизительно схожие технологии, с учетом чего невозможной представляется ситуация, в рамках которой затраты в форме продукции одной некоторой отрасли на производство продукции другой некоторой отрасли в регионе будут кратно превышать общероссийские аналогичные затраты.

Результаты исследования. На основании межотраслевого баланса Алтайского края, полученного путем регионализации национального баланса с применением CILQ, были рассчитаны коэффициенты прямых и обратных связей Ченери-Ватанабэ и Расмуссена (табл. 1). С использованием полученных коэффициентов отрасли могут быть разбиты на четыре группы. Распределение отраслей по группам происходит через сравнение коэффициентов связи в этой отрасли со средними по экономике региона значениями. Для более наглядной интерпретации результаты представлены в стандартизированном виде графически (рис. 2, 3).

Таблица 1

Коэффициенты Ченери-Ватанабэ и Расмуссена в Алтайском крае по 32 отраслям в 2021 г.

Отрасли	Коэффициенты Ченери-Ватанабэ		Коэффициенты Расмуссена	
	Прямые связи	Обратные связи	Прямые связи	Обратные связи
Растениеводство, животноводство, охота и предоставление соответствующих услуг в этих областях (1)	0,143	0,371	0,436	0,801
Лесоводство и лесозаготовки (2)	0,187	0,097	0,453	0,193
Рыболовство и рыбоводство (3)	0,194	0,022	0,430	0,034
Добыча полезных ископаемых (4)	0,226	0,190	0,526	0,860
Производство пищевых продуктов, напитков, табачных изделий (5)	0,568	0,338	1,345	0,516
Производство текстильных изделий, одежды, кожи и изделий из кожи (6)	0,337	0,100	0,990	0,217
Обработка древесины и производство изделий из дерева и пробки, кроме мебели, производство изделий из соломки и материалов для плетения; производство бумаги и бумажных изделий; деятельность полиграфическая и копирование носителей информации (7)	0,490	0,331	1,283	0,592
Производство кокса и нефтепродуктов; производство химических веществ и химических продуктов (8)	0,282	1,390	0,753	3,342
Производство лекарственных средств и материалов, применяемых в медицинских целях (9)	0,309	0,094	0,810	0,141
Производство резиновых и пластмассовых изделий (10)	0,713	0,285	1,594	0,503
Производство прочей неметаллической минеральной продукции (11)	0,482	0,158	1,388	0,316
Производство металлургическое, готовых металлических изделий, кроме машин и оборудования (12)	0,297	0,875	1,011	2,462
Производство компьютеров, электронных и оптических изделий; производство электрического оборудования; производство машин и оборудования, не включенных в другие группировки (13)	0,412	0,626	1,255	1,629
Производство автотранспортных средств, прицепов и полуприцепов; производство прочих транспортных средств и оборудования (14)	0,467	0,100	1,511	0,357
Производство мебели, прочих готовых изделий (15)	0,630	0,053	1,503	0,084
Ремонт и монтаж машин и оборудования (16)	0,492	0,182	1,237	0,414
Обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха (17)	0,484	0,605	2,610	3,630
Водоснабжение; водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений (18)	0,324	0,135	1,102	0,654
Строительство (19)	0,551	0,236	1,279	0,462
Торговля оптовая и розничная; ремонт автотранспортных средств и мотоциклов (20)	0,300	1,662	0,599	4,326
Транспортировка и хранение (21)	0,304	0,829	0,817	2,531
Деятельность гостиниц и предприятий общественного питания (22)	0,532	0,065	1,194	0,104
Деятельность в области информации и связи (23)	0,200	0,320	0,520	0,832
Деятельность финансовая и страховая (24)	0,101	0,492	0,214	1,292
Деятельность по операциям с недвижимым имуществом (25)	0,152	0,529	0,387	1,239
Деятельность профессиональная, научная и техническая (26)	0,277	0,321	0,629	0,749
Деятельность административная и сопутствующие дополнительные услуги (27)	0,257	0,362	0,585	0,795
Государственное управление и обеспечение военной безопасности; социальное обеспечение (28)	0,184	0,048	0,437	0,123
Образование (29)	0,155	0,037	0,492	0,054
Деятельность в области здравоохранения и социальных услуг (30)	0,258	0,020	0,600	0,040
Деятельность в области культуры, спорта, организации досуга и развлечений (31)	0,314	0,029	0,715	0,036
Предоставление прочих видов услуг; деятельность домашних хозяйств как работодателей (32)	0,326	0,046	0,721	0,097

Источник: составлено авторами.

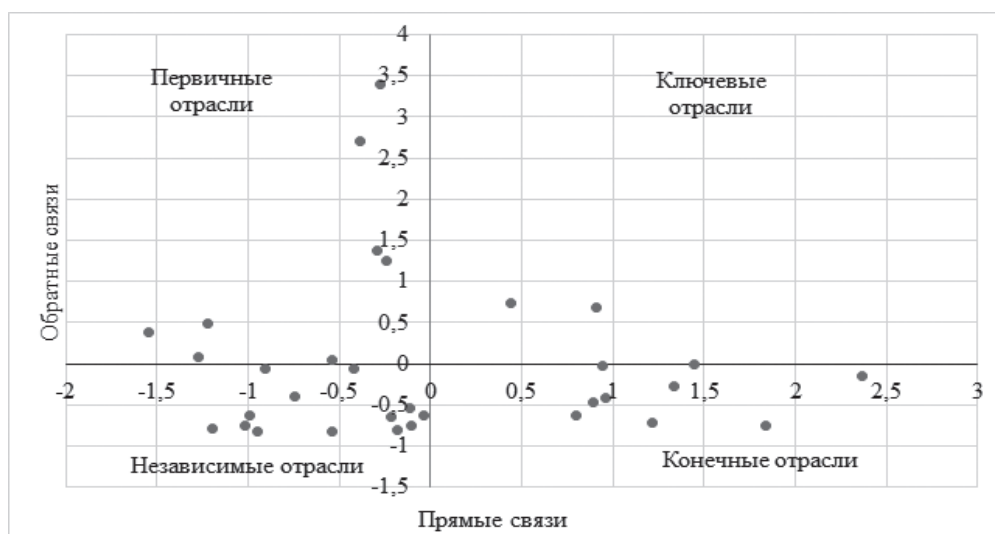


Рис. 2. Стандартизированные (z-стандартизация) коэффициенты прямых и обратных связей Ченери-Ватанабэ по 32 отраслям в Алтайском крае в 2021 г.

На рисунке 2 графически представлена ситуация в сфере прямых и обратных связей на примере Алтайского края, а также стандартизированные относительно среднего по региону коэффициенты Ченери-Ватанабэ, то есть значения выше 0 соответствуют значению коэффициента выше среднего по региону, а значение ниже 0 соответствуют значению коэффициента ниже среднего по региону. Каждой группе отраслей (ключевые, первичные,

независимые, конечные) соответствует квадрант координатной плоскости. В Алтайском крае всего две отрасли из группы ключевых, при этом в группе конечных отраслей есть две отрасли, которые имеют пограничное положение (на координатной оси), проведение экономической политики, направленной на укрепление связей в экономике региона, может позволить перейти нескольким (по меньшей мере двум отраслям) в группу ключевых.

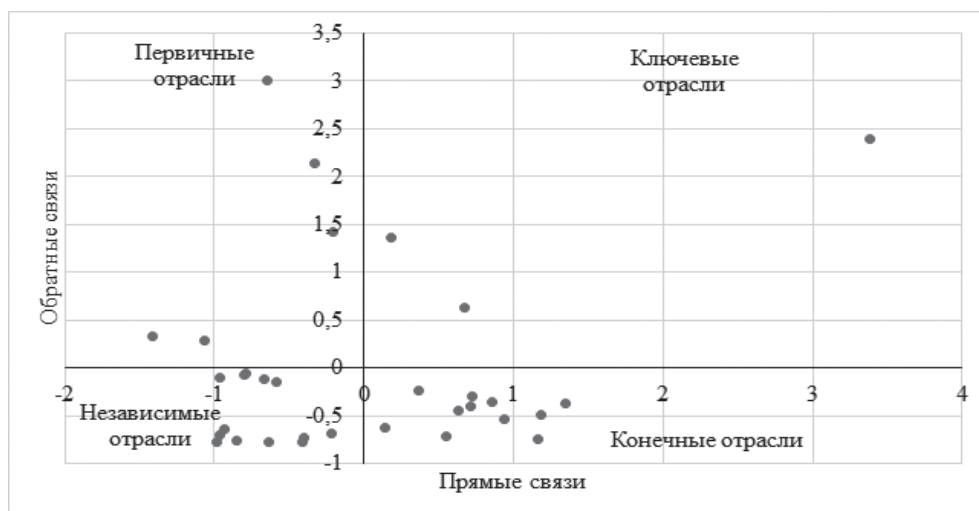


Рис. 3. Стандартизированные (z-стандартизация) коэффициенты прямых и обратных связей Расмуссена по 32 отраслям в Алтайском крае в 2021 г.

На рисунке 3 графически представлена ситуация в сфере мультипликативных прямых и обратных связей на примере Алтайского края в форме стандартизированных относительно среднего по региону коэффициентов Расмуссена. В сфере мультипликативных связей наблюдается достаточно схожая с непосредственными связями ситуация:

совсем немного (три) ключевых отраслей, большое количество независимых и конечных отраслей. Особенностью является достаточно небольшое количество отраслей в группе первичных (пять отраслей против восьми по коэффициентам Ченери-Ватанабэ).

Таблица 2

Распределение 32 отраслей по группам в России и в Алтайском крае в 2021 г.

Группы отраслей	Алтайский край		Россия	
	Ченери-Ватанабэ	Расмуссена	Ченери-Ватанабэ	Расмуссена
Ключевые	13, 17	12, 13, 17	8, 13, 17	8, 12, 13, 17
Независимые	2, 3, 4, 6, 9, 18, 23, 26, 28, 29, 30, 31, 32	1, 2, 3, 4, 9, 23, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32	1, 2, 3, 6, 9, 18, 23, 28, 29, 30, 31, 32	1, 2, 3, 6, 9, 28, 29, 30, 31, 32
Конечные	5, 7, 10, 11, 14, 15, 16, 19, 22	5, 6, 7, 10, 11, 14, 15, 16, 18, 19, 22	5, 7, 10, 11, 14, 15, 16, 19, 22	5, 7, 10, 11, 14, 15, 16, 18, 19, 22
Первичные	1, 8, 12, 20, 21, 24, 25, 27	8, 20, 21, 24, 25	4, 12, 20, 21, 24, 25, 26, 27	4, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27

Примечание. Нумерация отраслей в соответствии с таблицей 1. Источник: составлено авторами.

Краткий итог разделения 32 отраслей экономики Алтайского края на группы по тесноте разных типов связей представлен в таблице 2.

В таблице 2 представлены результаты распределения отраслей по группам в Алтайском крае и в России. Для России по аналогии с Алтайским краем были рассчитаны стандартизированные коэффициенты Ченери-Ватанабэ и Расмуссена. Выявлено, что ключевые отрасли являются самой малочисленной группой не только в Алтайском крае, но и в России. Наиболее многочисленными группами отраслей оказались независимые и конечные группы отраслей.

В Алтайском крае в рамках подхода Ченери-Ватанабэ ключевыми отраслями оказались отрасль 13 (производство компьютеров, электронных и оптических изделий; производство электрического оборудования; производство машин и оборудования, не включенных в другие группировки) и отрасль 17 (обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха), в рамках подхода Расмуссена к этим двум отраслям добавилась отрасль 12 (производство металлургическое, готовых металлических изделий, кроме машин и оборудования). Перечень ключевых отраслей на общероссийском уровне включает в себя все ключевые отрасли Алтайского края, однако при этом к этому перечню добавляется отрасль 8 (производство кокса и нефтепродуктов; производство химических веществ и химических продуктов). Указанные отрасли обладают наибольшей теснотой связей всех типов, с развитием таких отраслей будет наблюдаться развитие всех смежных отраслей и в итоге развитие всей системы.

Для Алтайского края как агропромышленного региона проблемой является то, что выявленные ключевые отрасли не относятся к специализации региона. Отрасли специализации агропромышленного региона (сельскохозяйственные отрасли и часть отраслей промышленности) относятся по большей части к независимым или первичным

отраслям и в меньшей степени к конечным отраслям. Эта особенность заметна на примере отраслей раздела А ОКВЭД-2 (отрасли 1, 2, 3 по таблице 1). В Алтайском крае в рамках подхода Ченери-Ватанабэ отрасли 2 и 3 являются независимыми, а отрасль 1 — первичной, в рамках подхода Расмуссена все три отрасли — первичные. На общероссийском уровне все три отрасли являются самостоятельными независимо от подхода. Все это создает ограничение для развития экономики Алтайского края: сравнительно невысокая теснота связей в отраслях, относящихся к специализации региона, ограничивает распространение экономического роста от профильных для агропромышленного региона отраслей на все остальные отрасли экономики.

В таблице 3 представлен общий индекс межотраслевой связности, а также все более частные индексы, из которых формируется общий. Расчеты проводились по формуле (5) и (6). Как уже отмечалось ранее, из-за особенностей процедуры регионализации национального межотраслевого баланса показатели тесноты связей для экономики России практически всегда (за исключением редких описанных ранее случаев) являются максимумом для соответствующих показателей в региональной экономике. С учетом этого частные индексы были нормированы относительно общероссийских значений. Для всех индексов, за исключением общего индекса межотраслевой связности, максимумом является значение 1. Для общего индекса межотраслевой связности максимум — значение 2, так как этот показатель рассчитывается как сумма индекса непосредственной межотраслевой связности и индекса мультипликативной межотраслевой связности. Такой подход позволяет оценить, в какой мере теснота связей разного вида в экономике региона отстает от тесноты связей на уровне страны.

В Алтайском крае теснота косвенных межотраслевых связей (по мультипликативным индексам) оказалась ниже тесноты непосредственных

межотраслевых связей, то есть связи первого порядка (непосредственные) развиты сильнее связей второго и более порядков (косвенные). В экономике Алтайского края теснота обратных связей оказалась выше тесноты прямых связей, то есть несмотря

на то, что отрасли экономики региона направляют значимую часть своей продукции в другие отрасли (обратные связи), этого не хватает для покрытия потребностей отраслей экономики региона (сравнительно невысокая теснота прямых связей).

Таблица 3

Построение общего индекса межотраслевой связности Алтайского края в 2021 г.

Показатель	Значение
Нормированный индекс непосредственной связи по коэффициентам прямых связей Ченери-Ватанабэ	0,798
Нормированный индекс непосредственной связи по коэффициентам обратных связей Ченери-Ватанабэ	0,909
Индекс непосредственной межотраслевой связности	0,854
Нормированный индекс мультипликативной связи по коэффициентам прямых связей Расмуссена	0,669
Нормированный индекс мультипликативной связи по коэффициентам обратных связей Расмуссена	0,766
Индекс мультипликативной межотраслевой связности	0,718
Общий индекс межотраслевой связности	1,571

Источник: составлено авторами.

Заключение. В рамках настоящего исследования на основании регионального межотраслевого баланса был построен индекс общей межотраслевой связности экономики Алтайского края. Формирование такого показателя связано с исследованием разных аспектов межотраслевых связей, что позволяет разделить отрасли экономики региона (и страны) на группы. Наиболее интересной для регионального развития группой отраслей является группа ключевых отраслей, поскольку с развитием таких отраслей из-за высокой тесноты связей с другими отраслями можно ожидать развития всей экономической системы. Было выявлено, что ключевые отрасли представляют собой самую малочисленную группу отраслей как в экономике Алтайского края, так и в экономике России.

Для Алтайского края ключевые отрасли не относятся к специализации региона, что является ограничением для регионального развития; отрасли специализации Алтайского края преимущественно относятся либо к группе отраслей со слабыми связями (независимые), либо к конечным отраслям.

К направлениям дальнейшей работы можно отнести построение общего индекса межотраслевой связности для других российских регионов, исследование особенностей тесноты межотраслевых связей разных типов в группах регионов (например, в агропромышленных регионах), исследование факторов, влияющих на уровень межотраслевой связности экономики региона, а также поиск путей формирования большего количества ключевых отраслей в региональной экономике.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Моисеев П. С. Теоретические основы обеспечения экономической безопасности агропромышленных регионов // Социально-экономические явления и процессы. 2013. № 1 (47). С. 122–125.
2. Троцкий А. Я., Юдинцев А. Ю., Сундвеева М. А. Агропромышленные регионы России: понятие, подходы к выделению и его результаты // Регион: экономика и социология. 2019. № 2 (102). С. 101–124. <http://dx.doi.org/10.15372/REG20190205>.
3. Доценко Д. А. К вопросу об уточнении состава агропромышленных регионов с использованием кластерного анализа // Экономика: теория и практика. 2026. № 1 (81). С. 28–35. https://doi.org/10.31429/2224042X_2026_81_28.
4. Ивченко Б. П., Черненко В. А., Воронов А. А. Межотраслевые балансы — связующее звено развития экономики Российской Федерации // Экономический вектор. 2024. № 1 (36). С. 155–162. <https://doi.org/10.36807/2411-7269-2024-1-36-155-162>.
5. Гильмундинов В. М. Концепция учета воздействия шоков фискальной и монетарной политики на отраслевую структуру экономики в общеравновесной межотраслевой модели с блоками агрегированных рынков // Проблемы и перспективы модернизации российской экономики. 2014. С. 61–68.
6. Ризванова М. А. Применение модели межотраслевого баланса В. Леонтьева в прогнозировании экономики // Вестник Башкирского университета. 2015. Т. 20. № 3. С. 927–932.

7. Пономарев Ю. Ю., Евдокимов Д. Ю. Оценка расширенных мультипликативных социально-экономических эффектов на основе модели межотраслевого баланса // Экономическое развитие России. 2020. Т. 27. № 7. С. 30–45.
8. Кундиус В. А., Цветков В. В. Анализ межотраслевых связей и вычисляемое общее равновесие инструменты межотраслевого управления // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2007. № 12 (38). С. 80–83.
9. Саяпова А. Р. О региональных таблицах «затраты-выпуск» // Проблемы прогнозирования. 2020. № 1 (178). С. 43–48.
10. Пономарев Ю. Ю., Евдокимов Д. Ю. Построение усеченных таблиц «затраты-выпуск» для регионов России с использованием коэффициентов локализации // Проблемы прогнозирования. 2021. № 6 (189). С. 43–58.
11. Chenery H., Watanabe T. International Comparisons of the Structure of Production // *Econometrica*. 1958. Vol. 26. No. 4. P. 487–521.
12. Rasmussen P. N. *Studies in Inter-Sectoral Relations*. Copenhagen, 1956. 232 p.
13. Алкадырова Ч. М. Ключевые виды деятельности в кыргызстанской экономике: анализ межотраслевых зависимостей // Известия вузов (Кыргызстан). 2012. № 1. С. 147–150.
14. Доценко Д. А. К вопросу о построении усеченных региональных межотраслевых балансов агропромышленных регионов с помощью коэффициентов локализации // Вестник Сибирского института бизнеса и информационных технологий. 2026. Т. 15. № 2. С. 88–98. <https://doi.org/10.24412/2225-8264-2026-2-1034>.

REFERENCES

1. Moiseev P. S. Theoretical Foundations of Ensuring Economic Security of Agro-Industrial Regions. *Socio-Economic Phenomena and Processes*. 2013. No. 1 (47). Pp. 122–125.
2. Trotskovsky A. Ya., Yuditsev A. Yu., Sundveeva M. A. Agro-Industrial Regions of Russia: Concept, Approaches to Identification and Its Results. *Region: Economics and Sociology*. 2019. No. 2 (102). Pp. 101–124. <http://dx.doi.org/10.15372/REG20190205>.
3. Dotsenko D. A. On Clarifying the Composition of Agro-Industrial Regions Using Cluster Analysis. *Economics: Theory and Practice*. 2026. No. 1 (81). Pp. 28–35. https://doi.org/10.31429/2224042X_2026_81_28.
4. Ivchenko B. P., Chernenko V. A., Voronov A. A. Intersectoral Balances as a Connecting Link in the Development of the Economy of the Russian Federation. *Economic Vector*. 2024. No. 1 (36). Pp. 155–162. <https://doi.org/10.36807/2411-7269-2024-1-36-155-162>.
5. Gilmundinov V. M. The Concept of Accounting for the Impact of Fiscal and Monetary Policy Shocks on the Sectoral Structure of the Economy in a General Equilibrium Intersectoral Model with Blocks of Aggregated Markets. *Problems and Prospects of Modernization of the Russian Economy*. 2014. Pp. 61–68.
6. Rizvanova M. A. Application of V. Leontief's Input-Output Model in Economic Forecasting. *Bulletin of Bashkir University*. 2015. Vol. 20. No. 3. Pp. 927–932.
7. Ponomarev Yu. Yu., Evdokimov D. Yu. Assessment of Extended Multiplicative Socio-Economic Effects Based on the Input-Output Model. *Russian Economic Development*. 2020. Vol. 27. No. 7. Pp. 30–45.
8. Kundius V. A., Tsvetkov V. V. Analysis of Intersectoral Linkages and Computable General Equilibrium: Tools of Intersectoral Management. *Bulletin of Altai State Agrarian University*. 2007. No. 12 (38). Pp. 80–83.
9. Sayapova A. R. On Regional Input-Output Tables. *Studies on Russian Economic Development*. 2020. No. 1 (178). Pp. 43–48.
10. Ponomarev Yu. Yu., Evdokimov D. Yu. Constructing Truncated Input-Output Tables for Russian Regions Using Localization Coefficients. *Studies on Russian Economic Development*. 2021. No. 6 (189). Pp. 43–58.
11. Chenery H., Watanabe T. International Comparisons of the Structure of Production. *Econometrica*. 1958. Vol. 26. No. 4. Pp. 487–521.
12. Rasmussen P. N. *Studies in Inter-Sectoral Relations*. Copenhagen: Einar Harcks Forlag, 1956. 232 p.
13. Alkadyrova Ch. M. Key Economic Activities in the Kyrgyz Economy: An Analysis of Intersectoral Dependencies. *Izvestiya Vuzov (Kyrgyzstan)*. 2012. No. 1. Pp. 147–150.
14. Dotsenko D. A. On Constructing Truncated Regional Intersectoral Balances of Agro-Industrial Regions Using Localization Coefficients. *Bulletin of the Siberian Institute of Business and Information Technologies*. 2026. Vol. 15. No. 2. Pp. 88–98. <https://doi.org/10.24412/2225-8264-2026-2-1034>.

Поступила в редакцию: 22.06.2026.

Принята к печати: 24.07.2026.