

УДК 332.1:330.55
DOI 10.14258/epb202623

АНАЛИЗ ЭКОНОМИКИ РЕГИОНА НА ОСНОВЕ СРАВНЕНИЯ ПРИБЛИЖЕННЫХ МЕЖОТРАСЛЕВЫХ БАЛАНСОВ ДВУХ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫХ ГОДОВ

П. И. Кузьмин, О. И. Герман, С. В. Шаповалова

Алтайский государственный университет (Барнаул, Россия)

В статье приводятся результаты определения одного из возможных направлений развития экономики Алтайского края на основе сравнения приближенных математических моделей ее межотраслевого баланса за 2021 и 2022 годы. Это, в свою очередь, позволяет корректировать стратегию управления регионом на среднесрочную и долгосрочную перспективы.

Для анализа за основу были взяты статистические данные Алтайского края за 2021 и 2022 годы.

В итоге проведенных расчетов был построен приближенный межотраслевой баланс за 2022 год, который сравнивается с аналогичным приближенным балансом за 2021 год в контексте выяснения главного из возможных направлений движения экономики Алтайского края в перспективе. Поскольку каждый столбец межотраслевого баланса показывает структуру затрат конкретной отрасли, направленной на производство соответствующей добавочной стоимости как вклада в валовой региональный продукт, авторами далее были проанализированы затраты всех отраслей из отобранных.

Установлено, что самыми важными отраслями, от деятельности которых наиболее зависит валовой региональный продукт, являются сельское хозяйство и обрабатывающие производства. Однако в 2022 году они уменьшили свою долю в валовом региональном продукте Алтайского края.

Ключевые слова: валовой региональный продукт, модель затраты-выпуск, коэффициенты прямых затрат, численные методы.

ANALYSIS OF THE REGION'S ECONOMY BASED ON A COMPARISON OF APPROXIMATE INTERINDUSTRY BALANCES OF TWO CONSECUTIVE YEARS

P. I. Kuzmin, O. I. German, S. V. Shapovalova

Altai State University (Barnaul, Russia)

This article presents the result of identifying one possible direction for economic development of the Altai Krai region based on a comparison of approximate mathematical models of its input-output balance for 2021 and 2022. This, in turn, allows for the adjustment of the region's management strategy for the medium and long term.

The analysis was based on statistical data from the Altai Territory for 2021 and 2022.

Based on the calculations, an approximate input-output balance for 2022 was constructed, which is compared with a similar balance for 2021 to determine the main potential direction for the Altai Krai economy in the future. Since each column of the input-output balance represents the cost structure of a specific industry, aimed at producing the corresponding added value as a contribution to the gross regional product, the authors then analyzed the costs of all selected industries.

It has been established that agriculture and manufacturing are the most important sectors, on which the gross regional product is most dependent. However, in 2022, their share of the Altai Krai gross regional product decreased.

Keywords: gross regional product, input-output model, direct cost ratios, numerical methods.

Введение. В работе авторами решалась задача определения направления движения экономики региона на основе анализа построения двух приближенных моделей межотраслевого баланса для экономики Алтайского края при использовании статистических данных [1]. В результате были построены две последовательные приближенные модели межотраслевого баланса [2, 3] за 2021–2022 годы.

Нами был использован опыт построения региональных моделей Приморского края [4], а также по России [6–10]. Поскольку межотраслевой баланс даже по России подсчитывается только через 5 лет [5], для регионов задача вычисления хотя бы приближенной задачи построения межотраслевого баланса является весьма актуальной.

Результаты расчетов. Экономические показатели региона за рассматриваемые годы — ресурсы (валовой выпуск) региона, промежуточное потребление, валовая добавленная стоимость — разбиты на 20 отраслей [3] и приведены в таблице 1. Так как по последней отрасли данных нет, далее анализируется региональная экономика, состоящая из 19 отраслей. Поэтому далее рассматрива-

лись матрицы 19x19 по каждому году. Может возникнуть вопрос, почему анализ проводился только за 2 года. Но если подсчитать количество коэффициентов матрицы прямых расходов, то получается, что требуется вычислить эвристическим методом 361 элемент этой матрицы по каждому году, при условии, что сумма элементов по столбцу должна быть равна отношению промежуточного потребления по каждой отрасли на валовый выпуск этой отрасли. А по строкам необходимо удовлетворить условию, что скалярное произведение элементов строки матрицы на валовой выпуск отраслей должно быть равно валовому выпуску за вычетом конечного спроса. Конечный спрос должен включать в себя конечное потребление по отрасли плюс валовое накопление и плюс изменение запасов материальных средств отрасли. Все это требует кропотливой и долгой работы по каждому году для вычисления коэффициентов матрицы прямых затрат. Конечно, эта работа ускорится при проведении формализации, то есть перевода словесной постановки задачи на математическую и создания подходящего алгоритма решения формализованной задачи.

Таблица 1

Производство валового регионального продукта Алтайского края по видам экономической деятельности в 2021 и 2022 годах, млн рублей

	Валовая добавленная стоимость по отраслям в 2021 году (в текущих ценах, млн руб.)	Валовая добавленная стоимость по отраслям в 2022 году (в текущих ценах, млн руб.)	Валовая добавленная стоимость по отраслям в 2022 году после применения индекса-дефлятора, млн руб.	Изменение валовой добавленной стоимости, %
Валовой региональный продукт (в основных ценах)	845429,4	944894,1	878971,3	103,96743
Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство	149947,7	149134,6	138729,9	92,518832
Добыча полезных ископаемых	6543,5	6666,1	6201,023	94,766154
Обрабатывающие производства	194190,8	178694,7	166227,6	85,600156
Обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха	24851,2	24311,2	22615,07	91,001923
Водоснабжение; водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений	4675,5	3978,4	3700,837	79,153828
Строительство	28530,8	36061,7	33545,77	117,57738
Торговля оптовая и розничная; ремонт автотранспортных средств и мотоциклов	106251	127398,9	118510,6	111,53834
Транспортировка и хранение	38248	41870,3	38949,12	101,83308
Деятельность гостиниц и предприятий общественного питания	5630,4	7669	7133,953	126,7042
Деятельность в области информации и связи	17876,2	27423,8	25510,51	142,70657

Окончание таблицы 1

	Валовая добавленная стоимость по отраслям в 2021 году (в текущих ценах, млн руб.)	Валовая добавленная стоимость по отраслям в 2022 году (в текущих ценах, млн руб.)	Валовая добавленная стоимость по отраслям в 2022 году после применения индекса-дефлятора, млн руб.	Изменение валовой добавленной стоимости, %
Деятельность финансовая и страховая	2162,5	2716,9	2527,349	116,87162
Деятельность по операциям с недвижимым имуществом	95645	119807,3	111448,7	116,52324
Деятельность профессиональная, научная и техническая	13101	22231,1	20680,09	157,85126
Деятельность административная и сопутствующие дополнительные услуги	20873,3	21838,8	20315,16	97,326067
Государственное управление и обеспечение военной безопасности; социальное обеспечение	49997	70576,5	65652,56	131,31299
Образование	36596,6	46362,9	43128,28	117,84778
Деятельность в области здравоохранения и социальных услуг	41066,3	46896,2	43624,37	106,22913
Деятельность в области культуры, спорта, организации досуга и развлечений	4764,6	6131,7	5703,907	119,71429
Предоставление прочих видов услуг	4478	5124,1	4766,605	106,44495

Авторами использовался метод сравнения приближенных межотраслевых балансов 2021 и 2022 годов Алтайского края. Поскольку каждый столбец межотраслевого баланса показывает структуру затрат соответствующей отрасли, направленной на производство соответствующей добавочной стоимости как вклада в валовой региональный продукт, авторы старались проанализировать затраты соответствующей отрасли.

Применив приведение статистических данных 2022 года с помощью индекса-дефлятора (приняв за базовый год 2021), видим, что валовой региональный продукт увеличился за год почти на 3,96%, хотя в 2022 году в текущих ценах он достиг 944894,1 млн рублей.

По-прежнему можно утверждать, что в 2022 году большую долю в валовом выпуске занимают такие отрасли как обрабатывающие производства, на втором месте — сельское и лесное хозяйство, охота и рыболовство и на третьем — торговля оптовая и розничная.

Сельское хозяйство, как ведущая отрасль специализации экономики Алтайского края, в 2022 году хотя и увеличило вроде бы валовой выпуск в текущих ценах, при пересчете с помощью индекса-дефлятора в ценах 2021 года видно, что валовой выпуск уменьшился на 2,4%. Вклад же отрасли в валовой региональный продукт (его валовая добавочная стоимость) уменьшился на 7,72%.

Анализируя причины такого спада при использовании затрат по таблице приблизительного межотраслевого баланса 2022 года, элементы которого приведены в таблице 2, можно отметить, что произошло заметное уменьшение по сравнению с 2021 годом использования продукции таких отраслей, как самой отрасли, а также водоснабжения, строительства, деятельности в области информации и связи, деятельности финансовой и страховой. По-видимому, сказалось увеличение цен на продукцию соответствующих отраслей.

Обрабатывающие производства, казалось бы, увеличили свой валовой выпуск (в текущих ценах), однако после приведения к ценам 2021 года выясняется, что валовая добавочная стоимость этой отрасли упала на 14%.

В свою очередь, обрабатывающие производства использовали продукцию сельского хозяйства в 2022 году почти на том же уровне, как и в 2021 году, а также на том же уровне использование продукции строительства, отрасли транспортировки и хранения и деятельности в области информатизации и связи. Увеличилось использование своей продукции, а также использование электричества. Уменьшилось потребление воды. Возможно, все это, наряду с подорожанием сырья, стало причиной снижения валовой добавочной стоимости этой отрасли на 14%.

Таблица 2

**Элементы таблиц приближенных межотраслевых балансов 2021–2022 годов
по отрасли сельского хозяйства**

Годы	2021	2022	
Отрасли	Затраты отрасли «Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство»	Затраты «Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство» в ценах 2021 года по индексу физического объема	Отношение в процентах
Сельское хозяйство	30127,253	13404,07425	44,491525
Добыча полезных ископаемых	2042,5256	1608,48891	78,75
Обрабатывающие производства	10212,628	67020,37125	656,25
Обеспечение электричеством	4595,6826	5361,6297	116,66667
Водоснабжение	2297,8413	26,8081485	1,1666667
Строительство	9701,9966	5361,6297	55,263158
Торговля оптовая и розничная; ремонт автотранспортных средств и мотоциклов	2297,8413	5361,6297	233,33333
Транспортировка и хранение	3063,7884	1876,570395	61,25
Деятельность гостиниц и предприятий общественного питания	2042,5256	402,1222275	19,6875
Деятельность в области информации и связи	4595,6826	402,1222275	8,75
Деятельность финансовая и страховая	2297,8413	536,16297	23,333333
Деятельность по операциям с недвижимым имуществом	12255,154	804,244455	6,5625
Деятельность профессиональная, научная и техническая	2042,5256	804,244455	39,375
Деятельность административная и сопутствующие дополнительные услуги	2297,8413	804,244455	35
Государственное управление и обеспечение военной безопасности; социальное обеспечение	3063,7884	804,244455	26,25
Образование	7148,8396	804,244455	11,25
Деятельность в области здравоохранения и социальных услуг	2808,4727	4825,46673	171,81818
Деятельность в области культуры, спорта, организации досуга и развлечений	2297,8413	26,8081485	1,1666667
Предоставление прочих видов услуг	204,25256	804,244455	393,75
Итого	105394,32	111039,3511	

Таблица 3

**Элементы таблиц приближенных межотраслевых балансов 2021–2022 годов
по отрасли обрабатывающие производства**

Годы	2021	2022	
Отрасли	Затраты обрабатывающих производств	Затраты обрабатывающих производств в ценах 2021 года по индексу физического объема	отношение в процентах
Сельское хозяйство	105756,57	105023,6048	99,306931
Добыча полезных ископаемых	5012,6877	6144,998155	122,58889
Обрабатывающие производства	11696,271	67036,34351	573,14286
Обеспечение электричеством	5012,6877	27931,8098	557,22222
Водоснабжение	4678,5085	1675,908588	35,821429
Строительство	21164,681	21228,17544	100,3

Окончание таблицы 3

Годы	2021	2022	
Отрасли	Затраты обрабатывающих производств	Затраты обрабатывающих производств в ценах 2021 года по индексу физического объема	отношение в процентах
Торговля оптовая и розничная; ремонт автотранспортных средств и мотоциклов	5012,6877	21228,17544	423,48889
Транспортировка и хранение	7240,5489	7262,270547	100,3
Деятельность гостиниц и предприятий общественного питания	4678,5085	558,6361959	11,940476
Деятельность в области информации и связи	5569,653	5586,361959	100,3
Деятельность финансовая и страховая	55,69653	1117,272392	2006
Деятельность по операциям с недвижимым имуществом	83544,795	16759,08588	20,06
Деятельность профессиональная, научная и техническая	5012,6877	16759,08588	334,33333
Деятельность административная и сопутствующие дополнительные услуги	4845,5981	15641,81349	322,8046
Государственное управление и обеспечение военной безопасности; социальное обеспечение	36202,745	15641,81349	43,206154
Образование	26734,334	15641,81349	58,508333
Деятельность в области здравоохранения и социальных услуг	19827,965	22904,08403	115,51404
Деятельность в области культуры, спорта, организации досуга и развлечений	2784,8265	1564,181349	56,168
Предоставление прочих видов услуг	445,57224	2402,135642	539,1125
Итого	355277,03	372107,5701	

Далее рассмотрим отрасль строительство. После приведения столбца затрат этой отрасли к ценам 2021 года с помощью индекса-дефлятора из таблицы 1 следует, что валовая добавочная стоимость по этой отрасли за 2022 год увеличилась примерно на 17,5%.

Отрасль строительство использовала продукцию отрасли сельского хозяйства в полтора раза больше и в три раза больше продукцию отрасли обрабатывающие производства, чем в 2021 году.

По сравнению с 2021 годом также увеличилось потребление в отрасли строительство таких отраслей как оптовая и розничная торговля, финансовая и страховая деятельность, Деятельность профессиональная, научная и техническая, государственное управление и обеспечение военной безопасности и отрасли образование.

Уменьшилось по сравнению с 2021 годом потребление отрасли строительство продукции таких отраслей как водоснабжение, транспортировка

и хранение, деятельность гостиниц и предприятий общественного питания, деятельность с операциями с недвижимостью.

Ожидаемо увеличила свой выпуск и валовую добавочную стоимость на 36,8% такая отрасль как деятельность в области информации и связи. Неожиданным и замечательным для ученых края явилось увеличение на 48% отрасли «Деятельность профессиональная, научная и техническая». Наиболее худшие показатели имела отрасль водоснабжение, валовой выпуск которой снизился и, соответственно, снизилась его валовая добавочная стоимость на 20,8%.

Отрасль «Государственное управление и обеспечение военной безопасности; социальное обеспечение» увеличила свою валовую добавочную стоимость всего на 4,1%, хотя в феврале этого года началась специальная военная операция. Образование увеличило свой вклад в валовой региональный продукт на 4,6%.

Таблица 4

**Элементы таблиц приближенных межотраслевых балансов 2021–2022 годов
по отрасли строительства**

	ВДС отрасли строитель- ство в 2021 году в теку- щих ценах, млн руб.	ВДС отрасли строитель- ство в 2022 году в теку- щих ценах, млн руб.	пересчет ВДС отрасли через индекс-дефля- тор 2022 года в ценах 2021 года	Изменение, %
1	6379,724	10516,36	9782,664	153,3399
2	3664,948	630,9818	586,9598	16,0155
3	4479,38	17527,27	16304,44	363,9887
4	3664,948	3785,891	3521,759	96,09302
5	1628,866	14,02182	13,04355	0,800775
6	3549,57	1402,182	1304,355	36,74685
7	1459,192	1963,055	1826,097	125,1444
8	3664,948	210,3273	195,6533	5,338501
9	1628,866	7,010909	6,521776	0,400388
10	1221,649	560,8727	521,7421	42,70801
11	0,006787	7,010909	6,521776	96093,02
12	3685,308	140,2182	130,4355	3,539338
13	10,8591	140,2182	130,4355	1201,163
14	1018,041	70,10909	65,21776	6,406202
15	610,8246	2804,364	2608,71	427,0801
16	0,006787	2103,273	1956,533	28827907
17	2375,429	701,0909	652,1776	27,45515
18	0,006787	21,03273	19,56533	288279,1
19	0,006787	70,10909	65,21776	960930,2
Итого	28530,8	36061,7	33545,77	117,5774

Вывод. В целом, увеличение валового регионального продукта Алтайского края произошло в 2022 году не за счет ведущих отраслей, таких как сельское хозяйство и отрасли обрабатывающие производства, а за счет отраслей, вносящих скром-

ный вклад в валовой региональный продукт региона. Лишь одна ведущая отрасль оптовая и розничная торговля сохранила свое положение, увеличив добавочную стоимость на 11,5% по сравнению с 2021 годом.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Статистический ежегодник. Алтайский край. 2023: Стат. Сборник / Управление Федеральной службы государственной статистики по Алтайскому краю и Республике Алтай. Барнаул, 2024. С. 120–121.
2. Основы региональной экономики: учебник для вузов / А. Г. Гранберг. М., 2004. 495 с.
3. Кузьмин П. И., Мищенко В. В., Юдинцев А. Ю., Дубина И. Н. Межотраслевой баланс региона как инструмент принятия качественных управленческих решений // Экономика Профессия Бизнес. 2026. № 1.
4. Машунин Ю. К., Машунин И. А. Организация управления, моделирование и прогнозирование развития экономики региона // Региональная экономика и управление: электронный научный журнал. 2016. № 1 (45).
5. Официальный сайт Росстата. Межотраслевой баланс 2021 года. URL: <https://rosstat.gov.ru/> (дата обращения: 13.02.2026).
6. Масакова И. Д. Российская практика составления таблиц затраты-выпуск: проблемы и перспективы развития // Проблемы прогнозирования. 2019. № 2. С. 14–26.
7. Ершов Ю. С., Темир-Оол А. П. Некоторые особенности регионализации моделей межотраслевого баланса: информационные аспекты // Мир экономики и управления. 2022. Том 22, № 4. С. 26–41.

8. Моделирование народнохозяйственных процессов: учебное пособие для экон. вузов и факультетов / под ред. В. С. Дадаева. М., 1973. С. 137–158.
9. Узяков М. Н. Проблемы построения межотраслевой модели равновесия российской экономики // Проблемы прогнозирования. 2000. № 2. С. 1–14.
10. Михеева Н. Н. Новые региональные пропорции: Результаты пересчета валового регионального продукта // Проблемы прогнозирования, 2022. № 3 (192). С. 78–88.
11. Лукин Е. В. О роли межотраслевого баланса в государственном регулировании экономики. Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2017. Том 10, № 3. С. 41–58.

REFERENCES

1. Statistical Yearbook. Altai Krai. 2023: Stat. collection / Department of the Federal State Statistics Service for Altai Territory and the Altai Republic. Barnaul, 2024. Pp. 120–121.
2. Fundamentals of Regional Economics: Textbook for Universities / A. G. Granberg. Moscow, 2004. 495 p.
3. Kuzmin P. I., Mishchenko V. V., Yuditsev A. Yu., Dubina I. N. Interindustry Balance of a Region as a Tool for Making High-Quality Management Decisions. Economics Profession Business. 2026. No. 1.
4. Mashunin Yu. K., Mashunin I. A. Organization of Management, Modeling, and Forecasting of Development of Economy of the Region. Regional Economics and Management: Electronic Scientific Journal. 2016. No. 1 (45).
5. Official website of Rosstat. Input-Output Balance 2021. URL: <https://rosstat.gov.ru/> (date of access: 13.02.2026).
6. Masakova I. D. Russian Practice of Compiling Input-Output Tables: Problems and Development Prospects. Problems of Forecasting. 2019. No. 2. Pp. 14–26.
7. Ershov Yu. S., Temir-Ool A. P. Some Features of the Regionalization of Input-Output Balance Models: Information Aspects. The World of Economics and Management. 2022. Vol. 22, No. 4. Pp. 26–41.
8. Modeling of National Economic Processes: A Textbook for Economic Universities and Faculties / Ed. By V. S. Dadayan. Moscow, 1973. Pp. 137–158.
9. Uzyakov M. N. Problems of Building an Interindustry Equilibrium Model of the Russian Economy. Problems of Forecasting. 2000. No. 2. Pp. 1–14.
10. Mikheeva N. N. New regional proportions: Results of recalculation of the gross regional product. Problems of Forecasting. 2022. No. 3 (192). Pp. 78–88.
11. Lukin E. V. On the role of interindustry balance in state regulation of the economy. Economic and social changes: facts, trends, forecast. 2017. Vol. 10, No. 3. Pp. 41–58.

Поступила в редакцию: 16.02.2026.

Принята к печати: 30.04.2026.