

УДК 330.22

*Д. Ф. Дабиев*

ФГБУН Тувинский институт комплексного освоения природных ресурсов СО РАН,  
Кызыл, e-mail: [daviddabiev@yahoo.com](mailto:daviddabiev@yahoo.com)

## О ПОСТРОЕНИИ МОДЕЛИ МЕЖОТРАСЛЕВОГО БАЛАНСА ПРИГРАНИЧНЫХ РЕГИОНОВ СИБИРИ С ПРЕИМУЩЕСТВЕННО МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВЫМ ПОТЕНЦИАЛОМ

**Ключевые слова:** модель, МОБ, построение, методы, гибридный, коэффициент, локализации, технологический, региональный.

В настоящее время при составлении региональных таблиц «затраты-выпуск» в основном используются методы, не основанные на обследовании. Суть этих методов заключается в том, что обычно базой для составления таблиц межотраслевого баланса отдельного региона применяются национальные таблицы «затраты-выпуск», при этом допускается некоторая идентичность и подобность по структуре региональной экономики с макроэкономическими параметрами. Для составления таблиц межотраслевого баланса, которые более или менее точно описывали бы экономику региона и нивелирования искажений при составлении межотраслевых балансов на региональном уровне в условиях недостаточности информации используются различные коэффициенты: местоположения, размера отраслей, транспортные издержки и т.д. Для построения межотраслевого баланса регионов Сибири с преимущественно минерально-сырьевым потенциалом (ПСМП) мы предлагаем использовать пошаговый экспертно-аналитический метод построения МОБ с определением технологических коэффициентов регионов с ПМСР. Для выявления и сравнения технологических коэффициентов региона можно использовать несколько подходов: использование простого коэффициента локализации (simple location quotients – SLQ), межотраслевого коэффициента локализации (cross-industry LQ) и полулогарифмический метод Раунда (Round's semi-logarithmic LQ – RLQ), подход к подбору продукции (product-mix approach). В результате моделирования будут получены вероятностные региональные коэффициенты для каждой отрасли региона с ПСМП, которые будут определять структуру регионального межотраслевого баланса.

*D. F. Dabiev*

Tuvinian Institute for Exploration of Natural Resources of Siberian Branch of RAS, Kyzyl,  
e-mail: [daviddabiev@yahoo.com](mailto:daviddabiev@yahoo.com)

## ON THE CONSTRUCTION OF A MODEL OF THE INTER-SECTORAL BALANCE OF THE SIBERIAN BORDER REGIONS WITH PREDOMINANTLY MINERAL RESOURCE POTENTIAL

**Keywords:** model, MOB, construction, methods, hybrid, coefficient, localization, technological, regional.

Currently, when compiling regional input-output tables, non-survey-based methods are mainly used. The essence of these methods lies in the fact that national input-output tables are usually used as the basis for compiling tables of the intersectoral balance of a particular region, while some identity and similarity in the structure of the regional economy with macroeconomic parameters is allowed. Various coefficients are used to compile inter-industry balance tables that would more or less accurately describe the economy of the region and to level out distortions when compiling input-output tables at the regional level in conditions of insufficient information: location, size of industries, transport costs, etc. To build an inter-industry balance of Siberian regions with predominantly mineral resource potential (PSMP) we propose to use a step-by-step expert-analytical method of constructing a MOB with the determination of technological coefficients of regions with PHC. To identify and compare the technological coefficients of a region, several approaches can be used: the use of a simple localization coefficient (simple location quotas – SLQ), an intersectoral localization coefficient (cross-industry LQ) and a semi-logarithmic Round method (Round's semi-logarithmic LQ – RLQ), an approach to product selection (product-mix approach). As a result of the simulation, probabilistic regional coefficients will be obtained for each branch of the region with PSMP, which will determine the structure of the regional intersectoral balance.

### Введение

В настоящее время, учитывая беспрецедентные экономические санкции, наложенные Западом на Россию, необходимо учесть

не только множественные риски для российской экономики, но и новые возможности, как для развития различных отраслей экономики, так и для регионов. Но здесь нельзя

не отметить, что регионы Сибири и Дальнего Востока отстают от регионов, которые расположены в европейской части страны, как в социально-экономической сфере, так и в инфраструктурном развитии. Учитывая, что в будущем именно комплексный подход, направленный на индустриальное развитие, может вывести развитие экономики России на новый уровень развития, необходимо изучение возможностей комплексного развития регионов Сибири.

Построение региональных таблиц «затраты-выпуск» является очень сложной задачей, учитывая необходимость сбора огромного массива информации, которую зачастую бывает очень не просто получить. Безусловно, здесь нельзя не отметить заслугу Нобелевского лауреата по экономике В. Леонтьева – создателя теории межотраслевого моделирования, в которой были впервые совмещены производство и распределение продукции отраслей в одной таблице и дано математическое описание структуры отраслей экономики. Он предложил, что с помощью коэффициентов технологической матрицы можно будет определять степень затрат в одной отрасли для производства продукции в другой, и далее, с помощью уравнений линейной алгебры на основании этих таблиц – получить общую структуру отраслей страны, и определить основной тренд развития экономики, то есть межотраслевая модель имеет сильный прогностический инструментарий [1].

Целью данного исследования является анализ методов построения региональных межотраслевых балансов.

### **Материалы и методы исследования**

Методы исследования: методы научного наблюдения, анализа, сравнения, обобщения, синтеза.

### **Результаты исследования и их обсуждение**

Следует отметить, что в настоящее время выделяют три метода составления региональных таблиц «затраты-выпуск»: 1) метод, основанный на обследовании 2) метод, не основанный на обследовании 3) метод, основанный на сочетании первого и второго методов, или гибридный [2].

*Метод, основанный на обследовании (Survey method)* получил значительное распространение в 1960-70 годах XX века. Здесь можно указать выполненные в те годы

региональные модели для ряда регионов США – штата Вашингтон, Филадельфии, Западной Вирджинии, Канзаса [3].

Кроме того, следует указать выполненные исследования по составлению региональных межотраслевых балансов (МОБ) для графства Стаффордшир в Англии, выполненные Пулленом М. и Прупсом Дж. В 1983 г., также оценки влияния лесного хозяйства на объем производства в Великобритании, выполненные Макгрегором П. и Макниколом П. в 1992 году и другие исследования в этой области.

*Метод, не основанный на обследовании (Non-Survey method)*

Учитывая недостатки методов, основанных на обследовании, в основном связанных с получением информации на региональном уровне и достаточную их затратность, с 70-х годов XX века получают развитие методы, не основанные на обследовании [4].

Суть этих методов заключается в том, что обычно базой для составления таблиц межотраслевого баланса отдельного региона применяются национальные таблицы «затраты-выпуск» (ТЗВ), при этом допускается некоторая идентичность и подобность по структуре региональной экономики с макроэкономическими параметрами. Для составления таблиц межотраслевого баланса, которые более или менее точно описывали бы экономику региона и нивелирования искажений при составлении таблиц «затраты-выпуск», на региональном уровне в условиях недостаточности информации используются различные индексные методы, зависящие от различных факторов: местоположения, размера отраслей, транспортные издержки и т.д.

Например, указывается, что метод, не основанный на обследовании, в свою очередь подразделяется на *методы только для одного региона и межрегиональные модели МОБ*.

Метод «затраты-выпуск» только для одного региона классифицируются на следующие виды: методы оценки региональных технических коэффициентов (estimating technical coefficients); методы оценки региональных коэффициентов затрат (estimating Input coefficients); краткосрочные методы (short-cut methods); готовые модели (ready-made models) [5].

*Методы оценки региональных технических коэффициентов* исходят из того, что для того, чтобы правильно построить региональную модель МОБ на основе нацио-

нальных коэффициентов, необходимо найти те значения региональных технических коэффициентов, которые являются близкими к реальному положению дел в регионе. Здесь следует учитывать, что такие факторы как изменение цен на продукцию в зависимости от территорий, влияние отраслевой структуры на состав и ассортимент продукции, которые отличают регион от страны в целом [6].

Базовое положение, на котором постулируются *методы оценки региональных коэффициентов затрат* заключается в том, что предполагается, что уровень технологий во всех странах одинаков, и покупатели в основном предпочитают региональных производителей, и импорт возможен только при недостатке продукции. Кроме этих допущений, к региональной модели МОБ добавляется допущение о нулевой конкуренции в регионе, из которого вытекает предположение о поставках той продукции, которой нет или испытывается недостаток от других регионов, а также поставка в другие регионы избыточной продукции. Безусловно, полное принятие этих допущений приводит к некоторому искажению не только для модели МОБ региона, но и к искажению межрегиональных связей.

*Краткосрочные методы или модели.* Для экономии затрат при составлении межотраслевых региональных моделей были разработаны методы неполных или урезанных таблиц «затраты-выпуск», которые были названы как краткосрочные методы. К этим методам относят метод так называемой RIMS (regional industrial multiplier system), который расшифровывается как региональная система промышленного мультипликатора и метод множителя суммы столбцов (column-sum multipliers). Например, метод RIMS разработан Дрейком Р. в 1976 г., и в дальнейшем расширен и дополнен Картайтом Дж., Бимиллером Р. и Гастели Р. Суть метода состоит в применении коэффициентов регрессии к параметрам косвенного и прямого мультипликатора, которые получаются из региональных моделей национальной экономики. Полученные коэффициенты с учетом применения коэффициента местоположения применяются для корректировки регионального коэффициента затрат и выпуска.

*Метод готовых моделей.* С 80-х годов XX века с развитием компьютерных техно-

логий на Западе появилось множество так называемых готовых моделей «затраты-выпуск», которые, как правило, разрабатывались частными фирмами и были уже укомплектованы заданными региональными параметрами – учитывались такие факторы как коэффициент местоположения, региональный подход к особенностям структуры отраслей, к коэффициентам закупок, спроса и предложения и т.д. К наиболее известным программным продуктам можно отнести такие готовые модели как ADOTMAR, ISAMIS, INSIGHT, IMPLAN, REMI и RIMS II. Основным недостатком этих продуктов является их практическая схожесть, тем не менее, они используются в региональной политике.

*Межрегиональные модели, не требующие обследования.* Данные методы направлены на оценку межотраслевых и межрегиональных моделей, при этом при построении межрегиональных моделей импорт и экспорт с другими регионами можно классифицировать как способ двойной записи бухгалтерского учета, который можно использовать для учета межрегиональных товаропотоков.

Тем не менее, построение полной межрегиональной модели, которая была предложена Айзардом В. является очень сложной задачей учитывая необходимость сбора колоссальной базовой информации.

*Метод, основанный на сочетании первого и второго методов, или гибридный метод.*

По мнению зарубежных ученых гибридный метод в настоящее время является наиболее исполнимым методом построения регионального межотраслевого баланса, учитывая, что этот метод вобрал в себя наиболее сильные стороны методов полного обследования, в которых используются как экспертные оценки, так и опросные методы, и методов, не основанных на обследовании. К наиболее известным гибридным методам построения таблиц «затраты-выпуск» относят методы ограниченной матрицы; метод, основанный на опросе фирм, для оценки импорта; метод, основанный на опросе фирм, для оценки экспорта; методология GRIT (Generating Regional Input-Output Tables), которая расшифровывается как создание региональных таблиц затрата и выпуска, при этом есть версия для межрегиональных моделей GRIT-II, и более расширенная версия GRIT-III; метод GRITSSIC (Generalized

Regional Input-Output Tables with Survey-based Sums of Intermediate Coefficients), который расшифровывается как – обобщенные региональные таблицы затрат и выпуска с суммами промежуточных коэффициентов на основе опроса, TDA (Table Disaggregation and Adjustment) который расшифровывается как разбивки и корректировки таблиц и другие методы.

К последним работам в зарубежных странах по межотраслевому моделированию следует отнести работы Бонфиглио А. и Челли Ф., в которой используются методы региональных таблиц «затраты-выпуск» без использования обследования. При этом межотраслевое моделирование проведено с использованием метода Монте-Карло для генерации близких к реальности коэффициентов мультирегиональных таблиц «затраты-выпуск» [7]. Кроме того, следует отметить работу авторов Дарона А., Оздаглара А. И Тагбаз-Салехи А., в котором используется мультиотраслевая модель общего равновесия, показывающая возможность крупных экономических спадов, которые по своей природе отличаются от обычных деловых циклов [8].

*Здесь нельзя не отметить и российский опыт построения межотраслевых региональных моделей, которые по оценкам экономистов в целом наиболее адекватно выполняют прогнозно-аналитические функции по сравнению с другими экономическими моделями.*

В период реформ 90-х годов на основе методики обследования был разработан межотраслевой баланс для Республики Башкортостан, выполненный под управлением д.э.н. Саяповой А.Р. Методика построения МОБ была основана на результатах единовременного обследования предприятий региона по структуре затрат в классификаторе ОКОНХО, которое было выполнено госкомитетом по статистике Республики Башкортостан. При этом было обследовано 228 предприятий промышленности, что составило около двух трети всех промышленных предприятий региона, 156 строительных предприятий, 125 предприятий АПК, 509 предприятий других отраслей по специальной статистической форме обследования [9]. Результаты исследований выявили, что коэффициенты прямых затрат МОБ Башкортостана и МОБ России существенно различаются: «... около четверти общего числа

российских и региональных коэффициентов в агрегированном 22-х отраслевом балансе различаются более чем в 2 раза.» [10].

В 70-е годы XX века в Институте экономики и организации промышленного производства СО РАН (ИЭОПП СО РАН), под руководством академика Гранберга А.Г. были разработаны оптимизационные межрегиональные межотраслевые модели (ОМММ). Учитывая, что разработанные модели с высокой эффективностью могут использоваться в современных реалиях России, дальнейшие разработки ИЭОПП СО РАН были продолжены академиком Гранбергом А.Г., чл.-корр. РАН Сусловым В.И., д.э.н. Суспицыным С.А. Были разработаны модельно-методические комплексы СИРЕНА, СИРЕНА-2, комплексы региональных и межрегиональных моделей [11-15].

В начале 2000-х годов в условиях недостаточности статистической информации, на основе составленных МОБ СНС для России за период 1980-1997 гг., выполненные специалистами Института народнохозяйственного прогнозирования РАН (ИНП РАН) под руководством д.э.н. Узякова М.Н. с использованием пакетов программ INTERDUME [23], которые были разработаны профессором университета штата Мериленд (США) Клоппером Алмоном была разработана межотраслевая макроэкономическая модели RIM (Russian Interindustry Model), и составлены межотраслевые балансы для ряда регионов, в том числе и для Ивановской области [16]. В дальнейшем эти работы были продолжены, были построены межотраслевые балансы для РФ в период 1980 по 2013 гг. в текущих и постоянных ценах, при этом для прогнозных расчетов модель RIM включена в модель международной торговли, BTM (Bilateral Trade Model) [17].

Учеными Бурятии из отдела региональных экономических исследований Бурятского научного центра СО РАН (ОРЭИ БНЦ СО РАН) под руководством д.э.н. Дондокова З.Б.-Д. в 2011 году разработана межотраслевая модель для Республики Бурятия за 2011 год. При этом были построены базовые таблицы «затраты-выпуск» с использованием опросного метода для всех крупных и средних предприятий республики, и на основе выборочного опроса для предприятий малого бизнеса [18]. В дальнейшем полученные резуль-

таты базовых таблиц «затраты-выпуск» Бурятии учеными ОРЭИ БНЦ СО РАН совместно с учеными ИЭОПП СО РАН были использованы для прогнозных моделей республики с использованием динамической межотраслевой модели, модели с нечеткими параметрами [19].

Для построения межотраслевого баланса регионов Сибири с преимущественно минерально-сырьевым потенциалом (ПСМП) мы предлагаем использовать пошаговый экспертно-аналитический метод построения МОБ с определением технологических коэффициентов регионов с ПМСР:

- Для выявления и сравнения технологических коэффициентов региона можно использовать несколько подходов: использование простого коэффициента локализации (*simple location quotients – SLQ*), межотраслевого коэффициента локализации (*cross-industry LQ*) и полулогарифмический метод Раунда (*Round's semi-logarithmic LQ – RLQ*), подход к подбору продукции (*product-mix approach*).

- Использование метода Монте-Карло для определения вероятностных показателей региональных технологических коэффициентов оценки предварительных моделей межотраслевых балансов регионов с ПМСР.

Рассмотрим эти методологические вопросы более подробно.

1. При нахождении вероятностных региональных технологических коэффициентов межотраслевого баланса используют различные коэффициенты локализации, характеризующие региональные и общенациональные показатели занятости. В общем виде используют следующую формулу для выявления региональных технологических коэффициентов [20]:

$$\hat{c}_{ij} = \text{предпочитаемый } LQ \times a_{ij}, \quad (1)$$

где  $\hat{c}_{ij}$  – искомый региональный технологический коэффициент, значение которого должно быть меньше единицы, в том случае, когда полученное значение больше единицы, то предполагается идентичность региональных и национальных показателей;

$a_{ij}$  – соответствующий национальный технологический коэффициент;

$ij$  – соответствующие отрасли экономики в таблице ТВЗ, по сути региональный технологический коэффициент определяет какое количество региональных затрат по отрасли  $i$  необходимо для производства продукции отрасли  $j$ .

Используют следующие формулы для вычисления вероятностных региональных технологических коэффициентов:

$$SQL_i \equiv \frac{\frac{RE_i}{TNE}}{\frac{NE_i}{TNE}} \equiv \frac{RE_i}{NE_i} \times \frac{TNE}{TNE} \quad (2)$$

$$CIQL_i \equiv \frac{SLQ_i}{SLQ_j} \equiv \frac{RE_i / NE_i}{RE_j / NE_j} \quad (3)$$

$$RLQ_{ij} \equiv \frac{SLQ_i}{\log_2(1 + SLQ_i)} \quad (4)$$

где  $RE_i$  – региональная занятость в отрасли  $i$  (*regional employment*);

$NE_i$  – национальная занятость в отрасли  $i$  (*national employment*);

$TRE$  – общая региональная занятость (*total regional employment*);

$TNE$  – общая национальная занятость (*total national employment*)

Кроме того, можно также использовать формулу для выявления региональных технологических коэффициентов, предложенные Флеггом А.Т., Вебером С.Д. и Эллиотом М.В.:

$$FLQ_{ij} \equiv CIQL_i \times \lambda_r^\beta$$

где

$$\lambda_r \equiv (TRE / TNE) / [\log_2(1 + TRE / TNE)],$$

при этом  $\lambda_r$  – региональная шкала, значение которой должно варьироваться от  $\log_2 2 \approx 0.693$  до единицы.

2. Для дальнейшей корректировки региональных коэффициентов технологической матрицы МОБ регионов с ПСМП предлагается использование метода Монте-Карло, суть которого состоит в том, чтобы определить возможные параметры региональных технических коэффициентов. Метод Монте-Карло для построения межотраслевых балансов предложен зарубежными учеными, в частности, например, итальянские ученые Богфиглио А. и Челли Ф. указывают, что с помощью моделирования методом Монте-Карло есть возможность получить региональные таблицы «затраты-выпуск» с применением вариативных методов регионализации на основе национальных таблиц межотраслевого баланса. При этом сопоставление полученных результатов со статистическими данными показали, что для моделирования региональных таблиц ТВЗ наиболее подходят применение коэффици-

ента определения местоположения – FQL (Location Quotient), а также его модифицированная версия – AFLQ [7].

Метод Монте-Карло будет использоваться для моделирования параметров региональных технических коэффициентов, которые будут получены путем экспертных оценок для каждого региона с ПСМП, при котором учтены региональные структуры отраслей для каждого региона, а также уровень развития инфраструктуры. При моделировании будут использоваться имитационные расчеты для каждого регионального коэффициента, которые будут подбираться случайным образом с учетом многократного обсчета модели, при котором будут получены вероятностные показатели коэффициентов. В результате моделирования будут получены вероятностные региональные коэффициенты для каждой отрасли региона с ПСМП, которые будут определять структуру регионального межотраслевого баланса. Учитывая, что полученные в результате моделирования показатели будут вероятностными, для определения насколько они

близки к реальным экономическим показателям МОБ региона, существует два решения: 1) результаты полученной модели будут сверяться со статистическими данными региона; 2) модель будет построена для региона, в котором построены таблицы «затраты-выпуск» на основании обследования предприятий. Таким образом, будет определена, насколько полученный экспертно-аналитический метод построения МОБ отличается от реальной модели.

### Вывод

Таким образом, можно сделать вывод, что в настоящее время выделяют три метода составления региональных таблиц «затраты-выпуск», из которых в настоящее время в основном используются методы, не основанные на обследовании. Для построения межотраслевого баланса регионов Сибири с преимущественно минерально-сырьевым потенциалом мы предлагаем использовать пошаговый экспертно-аналитический метод построения МОБ определением технологических коэффициентов регионов с ПСМП.

*«Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-010-00415».*

### Библиографический список

1. Леонтьев В.И. др. Исследование структуры американской экономики. М.: Государственное статистическое издательство, 1958. 642 с.
2. Баранов Э.Ф., Ким И.А., Пионтковский Д.И., Старицына Е.А. Вопросы построения таблиц «затраты-выпуск» России в международных классификаторах // Экономический журнал Высшей школы экономики. 2014. Т. 18. № 1. С. 7-42.
3. Ксенофонтов М.Ю., Широков А.А., Ползиков Д.А., Литовский А.А. Оценка мультипликативных эффектов в российской экономике на основе таблиц «затраты-выпуск» // Проблемы прогнозирования. 2018. № 2 (167). С. 3-13.
4. Дондоков З.Б.-Д. Анализ экономики России на основе межотраслевой модели с включением потребления домашних хозяйств в состав эндогенных переменных // Экономическая политика России в межотраслевом и пространственном измерении. Материалы конференции ИНИ РАН и ИЭОПП СО РАН по межотраслевому и региональному анализу и прогнозированию (Россия, Московская область, 21-22 марта 2019 г.). М.: Наука, 2019. С. 89-92.
5. Анализ и прогнозирование развития экономики Республики Бурятия: кол. монография / под редакцией д.э.н. А.О. Баранова, д.э.н. З.Б.-Д. Дондокова. Улан-Удэ: Изд-во Бурятского научного центра СО РАН, 2019. 192 с.
6. Масакова И.Д. Российская практика составления таблиц «затраты-выпуск»: проблемы и перспективы развития // Проблемы прогнозирования. 2019. №2. С. 14-26.
7. Andrea Bonfiglio & Francesco Chelli. Assessing the Behaviour of Non-Survey Methods for Constructing Regional Input–Output Tables through a Monte-Carlo Simulation, Economic Systems Research. 2008. Vol. 20. № 3. P. 243-258. DOI: 10.1080/09535310802344315.

8. Acemoglu Daron, Asuman Ozdaglar, Alireza Tahbaz-Salehi. Microeconomic Origins of Macroeconomic Tail Risks. *American Economic Review*. 2017. Vol. 107 (1). P. 54-108. DOI: 10.1257/aer.20151086.
9. Саяпова А.Р. Количественные параметры глобальных цепей стоимости в макроструктурном прогнозировании // *Проблемы прогнозирования*. 2018. № 6. С. 51-61.
10. Саяпова А.Р. Региональная дифференциация коэффициентов прямых затрат в симметричных таблицах «затраты-выпуск» // *Проблемы прогнозирования*. 2011. № 5. С. 39-47.
11. Суспицын С.А. Проект СИРЕНА: история, современное состояние и перспективы развития // К 80-летию со дня рождения Александра Григорьевича Гранберга: Ученый, Учитель, Человек / под ред. В.И. Сулова, С.А. Суспицына; ИЭОПП СО РАН. Новосибирск: Изд-во ИЭОПП СО РАН, 2016. С. 236-257.
12. Суспицын С.А. Проект СИРЕНА: от концепции до технологии // *Регион: экономика и социология*. 2017. № 4. С. 25-61. DOI: 10.15372/REG20170402.
13. Сулов В.И. Оптимизационные многорегиональные (пространственные) межотраслевые модели: генезис и современное состояние // К 80-летию со дня рождения Александра Григорьевича Гранберга: Ученый, Учитель, Человек / под ред. В.И. Сулова, С.А. Суспицына; ИЭОПП СО РАН. Новосибирск: Изд-во ИЭОПП СО РАН, 2016. С. 185-208.
14. Baranov A., Pavlov V., Suslov V. The System of Dynamic Input-Output Models for Forecasting of Russian Economy Development on National and Regional Levels // *Development of Macro and Interindustrial Methods of Economic Analyses = Развитие методов макро и межотраслевого экономического анализа: proceedings of the 21st INFORUM World Conference. Listvyanka, 26-31 August 2013 / ed. by A. Baranov, V. Suslov; Inst. of Econ. and Industrial Engineering of Sib. Branch of RAS. Novosibirsk: IEIE SB RAS, 2014. P. 34-51.*
15. Баранов А.О., Мельникова Л.В., Павлов В.Н., Сулов В.И. О методах моделирования воспроизводства основных фондов в динамических межотраслевых моделях // *Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: Социально-экономические науки*. 2014. Т. 14. Вып. 4. С. 5-14.
16. Серебряков Г.Р., Узяков М.Н., Янтовский А.А. Межотраслевая модель экономики Ивановской области // *Проблемы прогнозирования*. 2002. №5. С. 64-74.
17. Широков А.А., Янтовский А.А. Межотраслевая макроэкономическая модель RIM – развитие инструментария в современных экономических условиях // *Проблемы прогнозирования*. 2017. №3(162). С. 3-18.
18. Дондоков З.Б.-Д., Дырхеев К.П., Мунаев Л.А., Абзаев П.Б., Ринчино С.В. Межотраслевой анализ экономики Бурятии на основе таблиц «затраты-выпуск» // *Региональная экономика: теория и практика*. 2014. №28(355). С. 55-62.
19. Баранов А.О., Дондоков З.Б.-Д., Дырхеев К.П., Павлов В.Н., Сулов В.И. Построение среднесрочного прогноза развития Республики Бурятия с использованием динамической межотраслевой модели // *Регион: экономика и социология*. 2017. № 4. С. 177-199. DOI: 10.15372/REG20170408.
20. Hewings G.J.D. *Regional Input-Output Analysis*. Reprint. Edited by Grant Ian Thrall. WVU. Research Repository, 2020. 75 p.