

УДК 330.3 + 330.44
JEL C02, C31, C67

А. О. Баранов^{1,2}, Ю. С. Ершов², В. Н. Павлов^{2,3}

¹ Новосибирский национальный исследовательский государственный университет
ул. Пирогова, 1, Новосибирск, 630090, Россия

² Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН
пр. Акад. Лаврентьева, 17, Новосибирск, 630090, Россия

³ Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого
ул. Политехническая, 29, Санкт-Петербург, 195251, Россия

baranov@ieie.nsc.ru, eryus@mail.ru, victor_n_pavlov@mail.ru

ГАРМОНИЗАЦИЯ РАСЧЕТОВ ПО ТОЧЕЧНОЙ ДИНАМИЧЕСКОЙ МЕЖОТРАСЛЕВОЙ МОДЕЛИ И МОДЕЛЬНО-ПРОГРАММНОМУ КОМПЛЕКСУ С ПРОСТРАНСТВЕННЫМИ МОДЕЛЯМИ ЭКОНОМИКИ

В Институте экономики и организации промышленного производства (ИЭОПП) СО РАН и в Новосибирском государственном университете накоплен многолетний опыт разработки и использования в анализе и прогнозировании экономики России и регионов различных типов точечных и пространственных динамических межотраслевых моделей (ДММ). В частности, разработана система КАМИН (комплексного анализа межотраслевой информации), включающая ДММ с отображением строительного лага (ДММ-КАМИН), и модельно-программный комплекс с пространственными межотраслевыми моделями (далее – МПК), включающий оптимизационную межотраслевую межрегиональную модель (ОМММ). Каждый из типов ДММ обладает своими преимуществами и имеет ограничения по использованию в анализе и прогнозировании. В работе описываются отличия и общие черты информационного обеспечения ДММ-КАМИН и МПК, а также кратко излагаются особенности долгосрочного прогнозирования экономики России с использованием ДММ-КАМИН и ОМММ на макроэкономическом уровне. Проводится краткий сравнительный анализ результатов прогнозных расчетов по развитию экономики России на период 2014–2031 гг. с выделением методических особенностей полученных результатов по МПК и системе КАМИН.

Ключевые слова: межотраслевой анализ, динамические межотраслевые модели, пространственный анализ экономики, экономика России.

Проблема согласования информационного обеспечения и решений по различным типам экономико-математических моделей широко обсуждается в отечественной и мировой экономической литературе. В книге выдающегося американского экономиста К. Алмона [1] описывается разработанная им и его коллегами система G, в которой сочетается комплекс макроэкономических и динамических межотраслевых моделей, основанный на единой информационной и алгоритмической базе. Автор рассматривает проблемы согласования прогнозов, выполненных с использованием макроэкономических и динамических межотраслевых моделей. Проблемам согласования макроэкономических и отраслевых прогнозных расчетов посвящены публикации сотрудников Института народнохозяйственного прогнозирования РАН (см., например, [2; 3]). Работы по согласованию моделей различного уровня длительное время проводятся в ИЭОПП СО РАН. В рамках этих исследований были разра-

Баранов А. О., Ершов Ю. С., Павлов В. Н. Гармонизация расчетов по точечной динамической межотраслевой модели и модельно-программному комплексу с пространственными моделями экономики // Мир экономики и управления. 2017. Т. 17, № 2. С. 5–14.

ботаны системы СИРЕНА-1 (синтез региональных и народнохозяйственных моделей), СИРЕНА-2, а также система СОНАР (согласование отраслевых и народнохозяйственных решений). В частности, в рамках системы СОНАР предусмотрено взаимодействие точечных макро-, межотраслевых и отраслевых моделей [4]. В систему СИРЕНА включены точечные и пространственные модели народнохозяйственного уровня и различные региональные модели: макророн, экономических районов, отдельных регионов ([5; 6]).

Целями данной работы являются: 1) описание общих черт и отличий информационных баз модельно-программного комплекса с пространственными межотраслевыми моделями (далее – МПК) и точечной ДММ-КАМИН, разработанных в ИЭОПП СО РАН и на экономическом факультете НГУ; 2) характеристика дополнительных требований к информационному обеспечению ДММ-КАМИН в случае использования ее в долгосрочных прогнозах; 3) проведение краткого сравнительного анализа результатов расчетов по прогнозированию макроэкономических показателей развития экономики России на период 2014–2031 гг. по МПК и ДММ-КАМИН.

Новизна представленных результатов заключается в том, что впервые проведен сравнительный анализ информационных баз и результатов расчетов на макроуровне, выполненных с использованием ДММ-КАМИН, входящей в систему КАМИН, и МПК с пространственными межотраслевыми моделями, который включает оптимизационную межотраслевую межрегиональную модель (ОМММ). Фактически в течение нескольких десятилетий названные модельные комплексы развивались параллельно, и не предпринимались попытки совместного их использования в анализе и прогнозировании.

Методические особенности информационных баз моделей и их согласование

Общую основу информационных баз МПК [7] и точечной ДММ-КАМИН [8] составляют таблицы «Затраты – Выпуск» и стандартные народнохозяйственные таблицы распределения товаров и услуг СНС России. Вместе с тем в информационных базах МПК и точечной ДММ-КАМИН имеются отличия, которые обусловлены следующими факторами.

1. Различия в целях построения и использования МПК и ДММ-КАМИН. МПК предназначен для упрощенного прогнозирования динамики производства в отраслевом разрезе и его пространственной структуры, в то время как в ДММ-КАМИН региональный аспект прогноза не моделируется. Поэтому в последней модели отсутствуют блок межрегиональных перевозок, региональные матрицы материалоемкости, ограничения по трудовым ресурсам регионов, экспорт и импорт не распределяются по регионам пересечения государственной границы. Вместе с тем ОМММ используется в прогнозных расчетах не автономно, а в составе модельного комплекса, где расчетам по ней предшествуют разработка статической точечной межотраслевой модели, статической межотраслевой межрегиональной модели и полудинамической точечной межотраслевой модели. Поэтому в двух из указанных моделей между МПК и ДММ-КАМИН должна быть согласованность в части информации таблиц распределения товаров и услуг для базового года, гипотез в части изменения параметров материалоемкости, трудоемкости, межотраслевой структуры конечного потребления, объемов и структуры экспорта и импорта.

2. Различия методик моделирования воспроизводства основных фондов. В ДММ-КАМИН наряду с моделированием производства и инвестиций в основной капитал осуществляется моделирование основных фондов, увязанное с динамикой валового выпуска, экспорта и импорта продукции фондосоздающих отраслей. Следовательно, информационная база включает баланс основных фондов по всем видам экономической деятельности с его разбиением на активную и пассивную части. Кроме того, в ДММ-КАМИН моделирование воспроизводства основных фондов осуществляется с учетом строительного лага. Это приводит к необходимости включения в информационную базу целого ряда дополнительных элементов: динамических рядов ввода в действие основных фондов и инвестиций в основной капитал по всей номенклатуре видов экономической деятельности модели, а также определенной с их использованием матрицы структуры распределенных лагов [9]. В моделях МПК балансов основных фондов нет, как и показателей ввода и выбытия в явном виде, но исходным пунктом

для расчетов показателей капиталоемкости является фондоемкость выпуска по видам деятельности и ее динамика, оцененная в сопоставимых ценах. Это еще один момент, требующий согласованности информации.

3. Разделение каждого вида экономической деятельности между продукцией первого и второго подразделений. В ДММ-КАМИН продукция каждого вида экономической деятельности дифференцируется на две составляющие: 1) товары и услуги, произведенные в первом подразделении; 2) товары и услуги, произведенные во втором подразделении. К первому подразделению относится производство средств производства и услуг, удовлетворяющих промежуточный спрос. Во второе подразделение включается производство предметов потребления и услуг, удовлетворяющих потребительский спрос (конечное потребление домохозяйств). В результате такого подхода номенклатура видов экономической деятельности ДММ-КАМИН удваивается по сравнению с аналогичной номенклатурой видов экономической деятельности ОМММ и других моделей комплекса. В МПК непосредственного разделения товаров и услуг на два подразделения нет, но при наличии согласованности информации с ДММ-КАМИН в базовых и прогнозных таблицах распределения товаров и услуг пропорции распределения между производственным и непроизводственным потреблением должны совпадать с долями продукции первого и второго подразделений.

4. В номенклатуре видов экономической деятельности ДММ-КАМИН машиностроение и строительство делятся на две составляющие: фондосоздающую и нефондосоздающую (по статистическим критериям). Валовой выпуск фондосоздающего машиностроения в информационной базе увязывается с инвестициями в активную часть основных фондов, а валовой выпуск фондосоздающего строительства – с инвестициями в строительно-монтажные работы и прочие капитальные работы и затраты. Нефондосоздающая составляющая машиностроения и строительства обеспечивают производство промежуточной продукции этих отраслей, например для текущего ремонта машин и оборудования, зданий и сооружений.

Для обеспечения сопоставимости результатов расчетов на макроуровне по МПК и ДММ-КАМИН необходимо согласование следующих величин:

- валовой выпуск по всем отраслям номенклатуры моделей – без разделения продукции между двумя подразделениями и с неявным разделением на этапе построения базовой таблицы распределения товаров и услуг для экономики в целом;
- величина инвестиций в основной капитал в базовом году с дифференциацией их на вложения в активную и пассивную части основных фондов;
- величина трудовых ресурсов по всем отраслям в базовом году;
- темп роста ВВП (валовой добавленной стоимости) и валового выпуска на макроуровне и по отраслям за весь прогнозируемый период;
- темп роста инвестиций в основной капитал с дифференциацией на инвестиции в машины и оборудование и зданий и сооружений на макроуровне и по отраслям за весь прогнозируемый период;
- темп роста трудовых ресурсов в целом за весь прогнозируемый период;
- отчетные и прогнозные показатели экспорта и импорта в целом по стране по видам экономической деятельности;
- отчетные и прогнозные показатели структуры конечного потребления.

Дополнительные требования к информационному обеспечению и дополняющие результаты в долгосрочных прогнозах с использованием ДММ-КАМИН

Прогнозные расчеты с использованием МПК обычно осуществляются на длительный период: от 15 до 20 лет. ДММ-КАМИН преимущественно использовалась для среднесрочного прогнозирования на период от трех до пяти лет с годовым или поквартальным шагом. Переход к долгосрочному прогнозированию с использованием ДММ-КАМИН порождает ряд методических проблем.

1. Выбор шага расчетов. Использование поквартального и годового шагов при долгосрочном прогнозировании представляется малопродуктивным и технически сложным.



Рис. 1. Схема согласования информационной базы МПК и ДММ-КАМИН, а также исходных данных моделей, входящих в МПК

Поэтому при моделировании концепции экономического развития России до 2030 г. представляется целесообразным использовать трехлетний шаг расчетов. Прогноз на пятнадцать лет потребует численной реализации пяти шагов ДММ-КАМИН, что вполне осуществимо с технической точки зрения. С содержательной точки зрения трехлетний шаг соответствует методике составления прогнозов развития экономики России, принятой Правительством РФ.

2. Трехлетний шаг расчетов приводит к необходимости модернизации ряда параметров информационной базы ДММ-КАМИН. В частности, необходимо использовать прогноз ввода в действие основных фондов на макро- и отраслевом уровнях с трехлетним шагом, осуществлять корректировку выбытия и коэффициентов возмещения выбытия основных фондов с поправкой на то обстоятельство, что внутри трехлетнего периода расчетов вводятся новые основные фонды, часть из которых выбывает в течение этого же периода.

Использование для долгосрочного прогнозирования комплекса моделей, состоящего из МПК и ДММ-КАМИН, позволит получить ряд важных дополнительных результатов, которые не могут быть получены с использованием только МПК:

- дифференцированные темпы роста валового выпуска, ВВП, отраслевых валовых выпусков по трехлетним периодам расчетов;
- динамика основных фондов, ввода в действие основных фондов, возмещения выбытия основных фондов, фондоемкости на макро- и отраслевом уровнях с трехлетним шагом.

В рамках долгосрочного прогноза возможно варьирование динамики этих показателей по периодам. Различные вариации этих показателей по периодам позволят обосновать дифференцированную динамику инвестиций в основной капитал на макро- и межотраслевом уровнях.

Внутрипериодные различия в среднегодовых темпах роста инвестиций в основной капитал поднимают также важную проблему обеспечения согласованности результатов, не имеющую пока полного решения. В ОМММ и ее точечном аналоге неявно предполагаются одинаковые для всех лет темпы роста инвестиций, в связи с чем однозначно определяется доля последнего года прогнозного периода в суммарных за весь период инвестициях. В расчетах по ДММ-КАМИН доля последнего года может быть иной.

Схематически процесс согласования информационной базы МПК и ДММ-КАМИН, а также исходных данных моделей, входящих в МПК, представлен на рис. 1. Видно, что непосредственное согласование информационной базы и результатов расчетов проводится между ДММ-КАМИН и полудинамической точечной межотраслевой моделью, включенной в МПК. Помимо этого, результаты расчетов по ДММ-КАМИН используются в расчетах по финансовому, бюджетному и природоохранному блокам, включенным в систему КАМИН (см. [11; 12]).

Сравнительный анализ результатов расчетов по прогнозированию развития экономики России на период 2014–2031 гг. по МПК и ДММ-КАМИН

В целях согласования расчетов по МПК и ДММ-КАМИН были проведены прогнозные расчеты по оценке перспектив развития экономики России на период 2014–2031 гг. В прогнозе, выполненном с использованием ДММ-КАМИН с трехгодовым шагом, для первого расчетного периода (2014–2016 гг.) были учтены фактические темпы роста макроэкономических и отраслевых показателей экономики России в 2014–2015 гг. и за первые три квартала 2016 г. Для обеспечения сопоставимости расчетов по МПК и ДММ-КАМИН информационная база последней была переведена в основные цены. Была согласована также номенклатура отраслей двух комплексов моделей. Помимо этого, для ДММ-КАМИН была разработана методика ее использования в расчетах на долгосрочную перспективу (см. выше). В силу ограниченности объема публикации мы приводим ниже некоторые сравнительные данные результатов прогнозных расчетов по МПК и ДММ-КАМИН только на макроуровне.

Данные табл. 1, 2 и рис. 2 хорошо иллюстрируют то обстоятельство, что в рамках прогноза с использованием ДММ-КАМИН возможно моделирование колебаний темпов экономического роста в прогножном периоде. При этом отличаются не только валовые объемы валового выпуска и инвестиций в основной капитал по периодам, но и их общий объем за весь прогнозный период. Так, общий объем валового выпуска по результатам прогнозных расчетов по ДММ-КАМИН за весь период 2014–2031 гг. (2573,4 трлн руб., см. табл. 2) отличается от общего объема валового выпуска по результатам прогнозных расчетов по ОМММ за весь период 2014–2031 гг. (2729,2 трлн руб., см. табл. 2) на 155,8 трлн руб., или на 5,7 %.

Общий объем инвестиций в основной капитал по результатам прогнозных расчетов по ДММ-КАМИН за весь период 2014–2031 гг. (331,6 трлн руб., см. табл. 2) меньше общего объема инвестиций в основной капитал по результатам прогнозных расчетов по ОМММ за весь период 2014–2031 гг. (372,1 трлн руб., см. табл. 2) на 40,5 трлн руб., или на 10,9 %.

Очевидно, что в случае «всплесков» экономического роста в прогножном периоде (2014–2031 гг.), превышающих среднегодовые темпы, суммарные объемы валового выпуска и инвестиций в основной капитал, полученные по результатам расчетов по ДММ-КАМИН, были бы выше соответствующих прогнозных значений по ОМММ.

В табл. 3 приведены результаты прогнозирования динамики основных фондов, ввода в действие основных фондов и нормы возмещения выбытия основных фондов, полученные по результатам расчетов по ДММ-КАМИН. Эти результаты существенно расширяют аналитические возможности прогнозирования экономики без пространственной ее дифференциации по сравнению с точечной моделью, включенной в МПК.

Таблица 1

Динамика валового выпуска и инвестиций в основной капитал
по результатам прогнозных расчетов на период 2014–2031 гг. по ОМММ и ДММ-КАМИН, трлн руб., цены 2013 г.
(на конец каждого трехлетнего периода)

Показатель	Среднегодовой темп роста, %	2016	2019	2022	2025	2028	2031	Темп роста в 2014–2031 гг., %
Динамика валового выпуска по ОМММ, трлн руб.	2,64	126,8	137,2	148,3	160,4	173,4	187,5	159,5
Динамика валового выпуска по ДММ-КАМИН, трлн руб.	2,64	113,2	123,6	137,0	151,9	168,5	187,1	159,5
Динамика инвестиций в основной капитал по ОМММ, трлн руб.	4,36	15,3	17,4	19,7	22,4	25,5	29,0	215,7
Динамика инвестиций в основной капитал по ДММ-КАМИН, трлн руб.	4,36	11,7	14,0	16,8	20,2	24,2	29,0	215,7

Источник: результаты прогнозных расчетов по ОМММ и по ДММ-КАМИН.

Примечание: расчеты по ОМММ выполнялись на период 2014–2030 гг., поэтому данные для 2031 г. рассчитывались, исходя из среднегодовых темпов за период 2014–2030 гг.

Таблица 2

Динамика валового выпуска и инвестиций в основной капитал
по результатам прогнозных расчетов на период 2014–2031 гг. по ОМММ и ДММ-КАМИН, трлн руб., цены 2013 г.
(по трехлетним периодам)

Показатель	2014–2016	2017–2019	2020–2022	2023–2025	2026–2028	2029–2031	Всего, 2014–2031
Динамика валового выпуска по ОМММ, трлн руб.	370,8	401,0	433,6	468,8	506,9	548,2	2729,2
Динамика валового выпуска по ДММ-КАМИН, трлн руб.	344,7	360,2	397,2	440,4	488,5	542,3	2573,4
Динамика инвестиций в основной капитал по ОМММ, трлн руб.	44,0	50,0	56,8	64,6	73,4	83,4	372,1
Динамика инвестиций в основной капитал по ДММ-КАМИН, трлн руб.	37,1	39,6	47,5	57,0	68,4	82,0	331,6

Источник: результаты прогнозных расчетов по ОМММ и по ДММ-КАМИН.

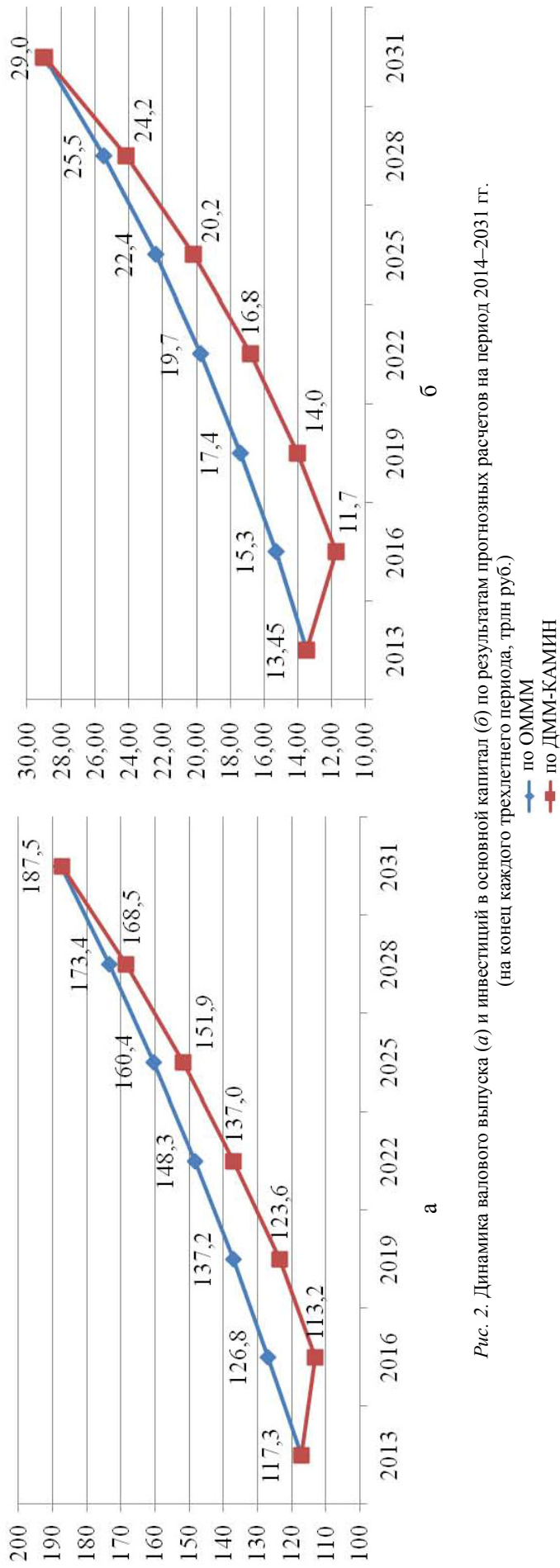


Рис. 2. Динамика валового выпуска (а) и инвестиций в основной капитал (б) по результатам прогнозных расчетов на период 2014–2031 гг. (на конец каждого трехлетнего периода, трлн руб.)

Таблица 3

Темп роста основных фондов, ввода в действие основных фондов и нормы возмещения выбытия по результатам прогнозных расчетов на период 2014–2031 гг. по ДММ-КАМИН, % (по трехлетним периодам)

Показатель	2014–2016	2017–2019	2020–2022	2023–2025	2026–2028	2029–2031	Темп роста в 2014–2031 гг.
Динамика основных фондов, всего	114,2	114,3	114,9	115,6	116,2	116,7	235,0
Динамика ввода в действие основных фондов, всего	85,8	115,8	120,0	120,0	120,0	120,0	206,0
Динамика нормы возмещения выбытия основных фондов в целом	91,2	106,6	106,9	105,3	103,9	102,8	116,9

Источник: результаты прогнозных расчетов по ДММ-КАМИН.

Например, с учетом увеличения коэффициентов возмещения выбытия основных фондов (коэффициентов ликвидации), может быть оценен объем необходимых вводов в действие основных фондов и соответствующий объем инвестиций в основной капитал, необходимый для значительного ускорения процесса замены устаревшего основного капитала, прежде всего машин и оборудования. Такие исследования с использованием ДММ-КАМИН неоднократно выполнялись для экономики России и позволяли оценить минимальный темп роста инвестиций в основной капитал, который обеспечивает активную замену основных фондов [4]. Такого рода результаты позволяют оценить параметры необходимых инвестиций для ускоренного обновления основного капитала не только на макро-, но и на отраслевом уровне.

Список литературы

1. Алмон К. Искусство экономического моделирования / Ин-т народнохозяйственного прогнозирования РАН; отв. ред. М. Н. Узяков; общ. ред. и пер. с англ. Г. Г. Сапова, Г. Р. Серебрякова. М.: МАКС Пресс, 2012. 648 с.
2. Узяков М. Н. Трансформация российской экономики и возможности экономического роста. М., 2000. 326 с.
3. Широков А. А. Многоуровневые исследования и долгосрочная стратегия развития экономики. М.: МАКС Пресс, 2015. 264 с.
4. Бузулуцков В. Ф., Горохов О. В., Сизов А. Н., Суслов Н. И. Методическое обеспечение расчетов на основе модельного комплекса СОНАР // Моделирование взаимодействия многоотраслевых комплексов в системе народного хозяйства / Отв. ред. Б. Б. Розин. Новосибирск: Наука, 1992. С. 126–137.
5. Суспицын С. А. Проблемы координации макроэкономических и региональных долгосрочных решений // Регион: экономика и социология. 2016. № 1. С. 62–82.
6. Суспицын С. А. Комплекс региональных макромоделей СИРЕНА-2 // Оптимизация территориальных систем / Под ред. С. А. Суспицына; ИЭОПП СО РАН. Новосибирск, 2010. С. 225–241.
7. Оптимизационные межрегиональные межотраслевые модели / Отв. ред. А. Г. Гранберг, И. С. Матлин. Новосибирск: Наука, 1989.
8. Исследование экономики России с использованием моделей с нечеткими параметрами / Отв. ред. А. О. Баранов, В. Н. Павлов; Новосиб. гос. ун-т, ИЭОПП СО РАН. Новосибирск, 2009. 236 с.
9. Баранов А. О., Мельникова Л. В., Павлов В. Н., Суслов В. И. О методах моделирования воспроизводства основных фондов в динамических межотраслевых моделях // Вестн. Новосиб. гос. ун-та. Серия: Социально-экономические науки. 2014. Т. 14, вып. 4. С. 5–14.
10. Баранов А. О., Павлов В. Н. Прогнозирование развития экономики России с использованием динамической межотраслевой модели с нечеткими параметрами // Вестн. Новосиб. гос. ун-та. Серия: Социально-экономические науки. 2007. Т. 7, вып. 3. С. 3–14.
11. Баранов А. О. Экономика России в период реформ: деньги, бюджет, инвестиции. Новосибирск, 2004. 292 с.
12. Тагаева Т. О. Математическое описание экологического блока с нечеткими параметрами и согласование результатов прогнозных расчетов по нему с моделями системы КАМИН-ФАЗЗИ // Исследование экономики России с использованием моделей с нечеткими параметрами / Отв. ред. А. О. Баранов, В. Н. Павлов; Новосиб. гос. ун-т, ИЭОПП СО РАН. Новосибирск, 2009. С. 218–221.

A. O. Baranov^{1,2}, Yu. S. Ershov², V. N. Pavlov^{2,3}

¹ Novosibirsk State University

1 Pirogov Str., Novosibirsk, 630090, Russian Federation

² Institute of Economics and Industrial Engineering, SB RAS

17 Acad. Lavrentiev Ave., Novosibirsk, 630090, Russian Federation

³ Peter the Great Saint Petersburg Polytechnic University

29 Polytechnicheskaya Str., St. Petersburg, 195251, Russian Federation

baranov@ieie.nsc.ru, eryus@mail.ru, victor_n_pavlov@mail.ru

HARMONIZATION OF CALCULATIONS ON SPOT DYNAMIC INPUT-OUTPUT MODEL AND MODEL-SOFTWARE COMPLEX WITH SPATIAL MODELS OF THE ECONOMY

The Institute of Economics and Industrial Engineering (IEIE) of SB RAS and the Novosibirsk State University have accumulated many years of experience in the development and use of different types of point and spatial dynamic input-output models (DIOM) in the analysis and forecasting of the economy of Russia and its regions. In particular, the CAII system has been developed (Complex Analysis of Interindustrial Information), including DIOM taking into account the investment lag (DIOM-CAII), and model-software complex with spatial input-output models (further – MSC), including input-output inter-regional optimization model (IOIRM). Each type of the models has its advantages and limitations for use in the analysis and forecasting. The paper describes the differences and common features of data support of DIOM-CAII and MSC and summarizes the features of long-term forecasting of the Russian economy with the use of DIOM-CAII and IOIRM at the macroeconomic level. Authors provide a brief comparative analysis of the results of forecast calculations for the development of the Russian economy for the period 2014–2031 with allocation of the methodical features of the MSC and DIOM-CAII.

Keywords: input-output analyses, dynamic input-output models, spatial analyses of the economy, Russian economy.

References

1. Almon C. The Craft of Economic Modeling. URL: <http://inforumweb.umd.edu/papers/publishedwork/books/craft1.pdf>.
2. Uzyakov M. N. Transformatsia rossiiskoi ekonomiki i vozmozhnosti ekonomicheskogo rosta [Transformation of Russian economy and possibilities of economic growth]. Moscow, Economic Forecasting Institute of Russian Academy of Sciences, 2000, 326 p. (In Russ.)
3. Shirov A. A. Mnogourovnevye issledovaniya i dolgosrochnaya strategiya razvitiya ekonomiki [Multi-level studies and long-term strategy of economic development]. Moscow, MAKSS Press, 2015, 264 p. (In Russ.)
4. Buzulutskov V. F., Gorokhov O. V., Sizov A. N., Suslov N. I. Metodicheskoe obespechenie raschiotov na osnove modelnogo kompleksa SONAR [Methodical support calculations based on the model complex SONAR]. *Modelirovanie vzaimodeystviya mnogootraslevykh kompleksov v sisteme narodnogo khozyaistva* [Modeling the interaction of multi industrial complexes in the national economy system]. Ed. by B. Rozin. Novosibirsk, Nauka, 1992, p. 126–137. (In Russ.)
5. Suspitsyn S. A. Problemy koordynatsii makroekonomicheskikh i regionalnykh dolgosrochnykh reshenii [Problems of coordination of macroeconomic and regional long-term solutions]. *Region: Economy and sociology*, 2016, no. 1, p. 62–82. (In Russ.)
6. Suspitsyn S. A. Kompleks regionalnykh macromodelei SIRENA-2 [Regional models complex SIRENA-2]. *Optimizatsiya territorialnykh sistem* [Optimization of regional systems]. Ed. by

S. A. Suspitsyn; Institute of Economics and Industrial Engineering SB RAS. Novosibirsk, 2010, p. 225–241. (In Russ.)

7. Optimizatsionnye mezhregionalnye mezhotraslevye modeli [Input-output inter-regional optimization models]. Eds. A. G. Granberg, I. S. Matlin. Novosibirsk, Nauka, 1989, 257 p. (In Russ.)

8. Issledovanie ekonomiki Rossii s ispol'zovaniem modeley s nechetkimi parametrami [Analysis of the Russian economy with the use of models with fuzzy parameters]. Eds. A. O. Baranov, V. N. Pavlov. Novosibirsk, 2009, 236 p. (In Russ.)

9. Baranov A. O., Melnikova L. V., Pavlov V. N., Suslov V. I. O metodakh modelirovaniya osnovnykh fondov v dinamicheskikh mezhotraslevykh modelyakh [On modeling methods of reproduction of fixed assets in Dynamic Input – Output Models]. *Vestnik of Novosibirsk State University. Series: Social and Economics Sciences*, 2014, vol. 14, issue 4, p. 5–14. (In Russ.)

10. Baranov A. O., Pavlov V. N. Прогнозирование развития экономики России с использованием динамической межотраслевой модели с нечеткими параметрами [Forecasting of development of Russian economy using a dynamic input-output model with fuzzy parameters]. *Vestnik of Novosibirsk State University. Series: Social and Economics Sciences*, 2007, vol. 7, issue 3, p. 3–14. (In Russ.)

11. Baranov A. O. Ekonomika Rossii v period reform: dengi, budget, investitsyi [Economy of Russia in the reform's period: money, budget, investments]. Novosibirsk, 2004, 292 p. (In Russ.)

12. Tagaeva T. O. Matematicheskoe opisanie ekologicheskogo bloka s nechetkimi parametrami i soglasovanie rezultatov prognoznykh raschetov po nemy s modelyami sistemy KAMIN-FUZZY [The mathematical description of the environmental block with fuzzy parameters and the coordination of the results of forecast calculations on it with models of the CAII-Fuzzy system]. *Issledovanie ekonomiki Rossii s ispol'zovaniem modeley s nechetkimi parametrami [Analysis of the Russian economy with the use of models with fuzzy parameters]*. Eds. A. O. Baranov, V. N. Pavlov. Novosibirsk, 2009, p. 218–221. (In Russ.)

For citation:

Baranov A. O., Ershov Yu. S., Pavlov V. N. Harmonization of Calculations on Spot Dynamic Input-Output Model and Model-Software Complex with Spatial Models of the Economy. *World of Economics and Management*, 2017, vol. 17, no. 2, p. 5–14. (In Russ.)