

УДК 303.725.34(083.41)

Регион: экономика и социология, 2023, № 1 (117), с. 189–210

З.Б.-Д. Дондоков, Д.Б. Дугаржапова, Е.Ю. Пискунов

АНАЛИЗ МЕЖОТРАСЛЕВЫХ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ В ЭКОНОМИКЕ РЕГИОНА НА ОСНОВЕ МОДЕЛИ МИЯДЗАВЫ

В статье рассматриваются вопросы взаимосвязи показателей добавленной стоимости и потребления домашних хозяйств в рамках модели «затраты-выпуск». Исследуются проблемы разработки и использования региональных межотраслевых моделей с расширенным составом эндогенных параметров. Показана ограниченность практического применения дезагрегированных региональных моделей на основе метода Social Accounting Matrix. В качестве инструментария анализа межотраслевых взаимодействий в экономике региона используется модель Миядзавы, увязывающая показатели формирования и использования доходов различными группами домохозяйств. Показаны дополнительные возможности рассматриваемой модели по сравнению с классическим межотраслевым анализом. Дано описание производственного и потребительского эффектов мультипликации от потребительской активности домашних хозяйств.

Проведен анализ межотраслевых взаимосвязей в экономике региона на основе данных по Республике Бурятия по 14 видам экономической деятельности. Представлены матрицы коэффициентов заработной платы и удельных расходов конечного потребления домохозяйств в разрезе пяти доходных групп по отраслям экономики республики. Выполнен сравнительный анализ мультипликаторов валового выпуска региона по моделям Леонтьева и Миядзавы. Выявлено, что потребительская активность домашних хозяйств оказывает максимальное влияние по видам экономической деятельности «образование» и «здравоохранение и предоставление социальных услуг». Минимальное воздействие испытывают ВЭД «строительство» и «оптовая и розничная торговля».

Обоснован вывод о том, что применение модели Миядзавы на региональном уровне обеспечивает большую адекватность по сравнению с расчетами в масштабах всей страны за счет меньшей зависимости от конечного использования прибыли.

Ключевые слова: модель Миядзавы; регион; таблица «затраты-выпуск»; потребление домашних хозяйств; дифференциация населения по доходам; мультипликаторы; Республика Бурятия

Для цитирования: Дондоков З.Б.-Д., Дугаржапова Д.Б., Пискунов Е.Ю. Анализ межотраслевых взаимосвязей в экономике региона на основе модели Миядзавы // Регион: экономика и социология. – 2023. – № 1 (117). – С. 189–210. DOI: 10.15372/REG20230107.

ВВЕДЕНИЕ

Межотраслевые модели – общепризнанный инструмент анализа воспроизводственной и отраслевой структуры экономики территорий различного уровня: от отдельных регионов и стран до континентов [6, с. 11]. Анализ экономического развития региона на основе моделирования межотраслевых взаимосвязей является устоявшейся практикой и осуществляется во многих странах [1].

Большой опыт построения региональных межотраслевых моделей накоплен отечественными исследователями. В Институте народнохозяйственного прогнозирования РАН была создана динамическая межотраслевая региональная модель Ивановской области, увязанная с макроэкономической моделью российской экономики RIM [10], построены таблицы «затраты-выпуск» по Республике Башкортостан [9]. Сотрудниками Института экономики и организации промышленного производства СО РАН разработаны комплексы оптимизационных межрегиональных межотраслевых моделей СИРЕНА и СИРЕНА-2, позволяющие анализировать и прогнозировать развитие экономики на нескольких уровнях: всей страны, макрорегионов и субъектов Российской Федерации [2]. В Институте экономических исследований ДВО РАН разработана методика построения региональных таблиц «затраты-выпуск» на основе данных федеральных

статистических наблюдений и результатов пилотного обследования структуры затрат предприятий Хабаровского края [5].

Вместе с тем использование классических межотраслевых моделей ограничено рамками отраслевых взаимодействий в производстве. Остается нерешенной проблема незаполненности четвертого квадранта межотраслевого баланса, обусловленная недостаточностью взаимосвязей между информационными базами по производству и распределению продукции по видам экономической деятельности (таблицы «затраты-выпуск») и базами данных о доходах и расходах населения [22]. Таким образом, классическая межотраслевая модель не позволяет исследовать процессы перераспределения валового выпуска, например движение финансовых средств, полученных от производства в виде заработной платы, прибыли, налогов, к конечному их использованию в виде потребительских расходов домашних хозяйств и других элементов конечного потребления. Появилась необходимость разработки межотраслевых моделей нового класса, включающих в состав эндогенных параметров элементы конечного потребления.

Над решением указанной проблемы работали многие ученые начиная с Р. Стоуна [12]. В нашей стране исследования проводились в рамках построения сводного материально-финансового баланса Б.Л. Исаевым [4; 11] и другими отечественными специалистами [8]. Наибольшее распространение получил метод Social Accounting Matrix (SAM), в основе которого лежит система национальных счетов¹ [7; 13]. Модель включает взаимосвязанные статистические таблицы по секторам и счетам, отражающие кругооборот доходов в экономике. Она характеризуется большой степенью гибкости в плане детализации расчетов и используется для комплексного анализа экономических процессов, включая распределение доходов в секторе домашних хозяйств [21].

¹ См.: Система национальных счетов 2008 // Европейская комиссия; Международный валютный фонд; Организация экономического сотрудничества и развития; Организация Объединенных Наций; Всемирный банк. – Нью-Йорк, 2012. – 1296 с. – URL: <https://unstats.un.org/unsd/nationalaccount/docs/SNA2008RussianWC.pdf>.

Применение SAM в региональном анализе позволяет исследовать движение доходов институциональных секторов в регионе, выявлять тенденции изменения пропорций распределения и использования доходов, оценивать влияние внешних воздействий на экономическое развитие территории. Модели SAM применяются во многих странах, в том числе для оценки межотраслевых и межрегиональных взаимодействий [24], для анализа результатов государственной помощи проблемным регионам [19], для оценки эффективности инвестиционных проектов [14].

Вместе с тем следует отметить ограниченность практического применения дезагрегированных региональных моделей SAM. Основные проблемы связаны с информационным обеспечением. Разработка детализированных моделей требует данных по счетам распределения и использования доходов, накопления капитала в отраслевом разрезе и по институциональным секторам. Решить эти вопросы затруднительно даже для макроэкономических моделей SAM, предназначенных для расчетов в масштабах всей страны, а в случае региональных моделей информационные проблемы возрастают многократно. Это относится и к проблеме открытого характера региональной экономики. Вместе с тем вопросы учета показателей использования продукции, выпускаемой в регионе и за его пределами, имеют общую природу как в плане производственных затрат, так и в плане расходов населения, что определяет и единый подход к их решению.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Одним из подходов, позволяющих в определенной степени решить проблему отсутствия связей между вторым и третьим квадрантами межотраслевого баланса (конечного потребления и валовой добавленной стоимости), является модель, разработанная японским ученым К. Миядзавой (K. Miyazawa) [20]. Эта межотраслевая модель описывает взаимосвязи процессов производства и потребления продукции, включая формирование и использование доходов различными группами домохозяйств [25].

По мнению ряда исследователей, модель Миядзавы может рассматриваться как параллельное развитие работ Р. Стоуна и его последователей по созданию модели SAM [17]. Модель Миядзавы использовалась для исследования взаимозависимости формирования доходов и производства продукции в пределах мегаполиса Чикаго [16], для оценки эффективности государственной программы помощи малоимущим домохозяйствам в Бразилии [15], для анализа структуры доходов по институциональным секторам экономики Вьетнама, включая домохозяйства, государство и предприятия (частные, государственные и с иностранным капиталом) [26].

Исследования с использованием модели Миядзавы в последние годы стали проводиться и в России [3]. Экспериментальные расчеты были выполнены на основе таблицы «затраты-выпуск» по Республике Башкортостан [23].

В сравнении с традиционными способами эндогенизации потребительского спроса в модели «затраты-выпуск», ключевой особенностью подхода Миядзавы является разбиение домашних хозяйств на q групп по величине располагаемого дохода. Доходы и расходы домохозяйств здесь приобретают дополнительную детализацию по децильным или квинтильным доходным группам и представляются в форме матриц. Так, столбец j матрицы $Y = [y_{kj}]$ описывает структуру распределения дохода, полученного в j -й отрасли², а строка i матрицы $D = [d_{ik}]$ – структуру потребления продукции i -й отрасли в разрезе q доходных групп, где $i = 1, \dots, n$, а $k = 1, \dots, q$. Перечень коэффициентов, используемых в модели, представляется следующим набором матриц:

A – матрица n	n технологических коэффициентов $a_{ij} = x_{ij}/X_j$;
V – матрица q	n коэффициентов удельных доходов $v_{kj} = y_{kj}/X_j$;
C – матрица n	q коэффициентов удельных расходов $c_{ik} = d_{ik}/Y_k$,

² Заработная плата является единственным элементом валовой добавленной стоимости, по которому осуществляется сбор статистической информации о распределении по доходным группам. В силу этого в качестве Y_{kj} рассматривается заработная плата k -й квинтильной группы в j -й отрасли.

где X_j – валовой выпуск j -й отрасли; Y_k – доход k -й доходной группы суммарно по всем отраслям экономики.

Таким образом, расширенную систему уравнений по модели Миядзавы можно записать следующим образом [18]:

$$\begin{pmatrix} X \\ Y \end{pmatrix} \begin{pmatrix} A \\ V \end{pmatrix} \begin{pmatrix} C \\ 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} X \\ Y \end{pmatrix} \begin{pmatrix} f^* \\ 0 \end{pmatrix}, \quad (1)$$

а ее решение – так:

$$\begin{pmatrix} X \\ Y \end{pmatrix} \begin{pmatrix} I \\ (n \ q) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} A \\ V \end{pmatrix} \begin{pmatrix} C \\ 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} f^* \\ 0 \end{pmatrix}^{-1} = \begin{pmatrix} B[I \ CKVB] \\ BCK \end{pmatrix} \begin{pmatrix} f^* \\ 0 \end{pmatrix}, \quad (2)$$

где f^* – вектор конечного спроса без потребления домашних хозяйств; $B = (I - A)^{-1}$ – классическая обратная матрица Леонтьева; I – единичная матрица; $K = (I - VBC)^{-1}$.

Матрица в квадратных скобках уравнения (2) представляет собой расширенный матричный мультипликатор, включающий набор подматриц с соответствующими экономическими интерпретациями. Матрица $[I + CKVB]$ – присоединенная (subjoined [20]) матрица – отражает эндогенный эффект потребительских расходов домашних хозяйств. Ее произведение с классическим матричным мультипликатором B дает матрицу коэффициентов полных затрат расширенной модели, включающих прямые, косвенные и индуцированные затраты. Матрица BCK содержит коэффициенты полных потребностей в выпуске j -й отрасли на единицу потребительских расходов k -й доходной группы домохозяйств. Матрица KVB представляет собой матричный мультипликатор формирования доходов (matrix multiplier of income formation [20]). Ее коэффициенты описывают величину мультипликативного прироста доходов домохозяйств k -й доходной группы, полу-

ченных в результате производства и потребления продукции j -й отрасли. Матрица K содержит мультипликаторы перераспределения дохода (interrelational income multiplier [20]). Они описывают величину дохода одной доходной группы домохозяйств, полученного в результате расходования дополнительной единицы дохода другой группы домохозяйств.

ДАННЫЕ

В качестве объекта исследования рассматривалась экономика Республики Бурятия. Особенностью республики является ключевая роль в ее экономике территориально обособленных подразделений (ТОП) предприятий, головные офисы которых находятся вне региона. Так, например, крупнейшее предприятие по добыче угля АО «Разрез Тугнуйский» принадлежит АО «СУЭК». ПАО «Бурятзолото» входит в состав международной золотодобывающей компании Nordgold. АО «Хиагда», специализирующееся на добыче урана, является ТОП Госкорпорации «Росатом». Улан-Удэнский авиационный завод входит в состав холдинга АО «Вертолеты России». Гусиноозерская ГРЭС является структурным подразделением АО «Интер РАО – Электрогенерация». Предприятия железнодорожного транспорта, расположенные на территории Республики Бурятия, входят в состав Восточно-Сибирской железной дороги – филиала ОАО «РЖД». Финансовый сектор представлен филиалами и отделениями коммерческих банков, головные офисы которых находятся вне Республики Бурятия.

По расчетам авторов, проведенным на основе данных Федеральной налоговой службы (форма 1-НОМ)³, не менее 75% налога на прибыль организаций, поступающего в бюджетную систему России с территории Республики Бурятия, обеспечивают предприятия, зарегистрированные вне пределов республики. Аналогичная ситуация ха-

³ См.: *Отчет о начислении и поступлении налогов и сборов в бюджетную систему Российской Федерации по основным видам экономической деятельности*. Федеральная налоговая служба России. – URL: https://www.nalog.gov.ru/rn03/related_activities/statistics_and_analytics/forms/9662531/.

рактерна для многих субъектов Российской Федерации. В целом можно сделать следующий вывод: регионы с большим участием ТОП в экономике характеризуются более высоким удельным весом заработной платы в общей сумме источников финансирования потребительских расходов населения. В свою очередь, высокая доля эндогенизируемых элементов добавленной стоимости (заработной платы) приводит к большим проявлениям эффектов мультипликации.

При построении матричной модели Миядзавы были использованы региональные таблицы «затраты-выпуск» по Республике Бурятия в разрезе 14 видов экономической деятельности, статистические данные о заработной плате, начисленной работникам по видам экономической деятельности в пределах 21 интервального диапазона⁴, и потребительских расходах домохозяйств в разрезе 20-процентных групп населения с различным уровнем располагаемых ресурсов по Республике Бурятия⁵ за 2017 г.

В целях выделения доходных групп домохозяйств установлен размер заработной платы, начисленной работникам в пределах пяти интервальных диапазонов: до 15 400,0 руб.; 15 400,1–21 800,0 руб.; 21 800,1–30 000,0 руб.; 30 000,1–50 000,0 руб.; свыше 50 000,0 руб.

В разрезе 14 видов экономической деятельности и пяти доходных групп домохозяйств проведен расчет матрицы удельных доходов на единицу стоимости валового выпуска V (табл. 1).

Данные табл. 1 отражают большие различия по доле заработной платы в валовом выпуске отраслей. Наибольшие значения показателей характерны для сферы услуг, включая образование, здравоохранение, государственное управление. Невысокая доля заработной платы отмечается в сельском хозяйстве, торговле, гостиничном и ресторанном бизнесе. В целом полученные результаты свидетельствуют о различной степени дифференциации доходов по квинтильным груп-

⁴ См.: *Сведения о распределении численности работников по размерам заработной платы*. 2017: Стат. бюл. Росстат. – URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13268>.

⁵ См.: *Статистический ежегодник*. 2018: Стат. сб. Бурятстат. – URL: https://burstat.gks.ru/publication_bur.

Таблица 1

Матрица удельных доходов домохозяйств V в разрезе пяти доходных групп населения Республики Бурятия

№ п/п	Вид экономической деятельности	Доходные группы населения				
		1-я	2-я	3-я	4-я	5-я
1	Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство (А)	0,007	0,008	0,011	0,010	0,004
2	Добыча полезных ископаемых (В)	0,003	0,003	0,007	0,019	0,066
3	Обрабатывающие производства (С)	0,003	0,008	0,016	0,041	0,039
4	Производство и распределение электроэнергии, газа и воды (D+E)	0,002	0,006	0,020	0,049	0,050
5	Строительство (F)	0,001	0,002	0,002	0,012	0,026
6	Оптовая и розничная торговля (G)	0,004	0,010	0,008	0,011	0,006
7	Гостиницы и рестораны (I)	0,006	0,013	0,010	0,007	0,003
8	Транспорт и связь (H+J)	0,004	0,008	0,012	0,041	0,080
9	Финансовая деятельность (К)	0,003	0,007	0,026	0,073	0,161
10	Операции с недвижимым имуществом, аренда и предоставление услуг (L+M+N)	0,019	0,015	0,021	0,021	0,026
11	Государственное управление и обеспечение военной безопасности (О)	0,013	0,022	0,028	0,073	0,133
12	Образование (Р)	0,076	0,071	0,112	0,152	0,062
13	Здравоохранение и предоставление социальных услуг (Q)	0,029	0,056	0,070	0,088	0,060
14	Предоставление прочих коммунальных, социальных и персональных услуг (R+S+T)	0,047	0,065	0,068	0,072	0,028

Источник: составлено авторами.

пам. В финансовой деятельности значение показателя в первой группе составило 0,03, а в пятой – 0,161, т.е. в 53,6 раза больше, что можно трактовать в целом как признак высокого уровня доходов

в этой отрасли экономики. Сходная ситуация наблюдается в строительстве, добыче полезных ископаемых, транспорте и связи. Напротив, образование, здравоохранение и операции с недвижимостью характеризуются относительно ровным распределением доходов.

Таблица 2

Матрица удельных расходов домохозяйств С в разрезе пяти доходных групп населения Республики Бурятия

№ п/п	Вид экономической деятельности	Доходные группы населения				
		1-я	2-я	3-я	4-я	5-я
1	Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство (А)	0,118	0,153	0,164	0,133	0,180
2	Добыча полезных ископаемых (В)	0,000	0,001	0,001	0,000	0,001
3	Обрабатывающие производства (С)	0,342	0,402	0,381	0,252	0,362
4	Производство и распределение электроэнергии, газа и воды (D+E)	0,061	0,053	0,046	0,037	0,034
5	Строительство (F)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001
6	Оптовая и розничная торговля (G)	0,000	0,001	0,001	0,005	0,128
7	Гостиницы и рестораны (I)	0,006	0,007	0,016	0,021	0,049
8	Транспорт и связь (H+J)	0,089	0,139	0,144	0,132	0,227
9	Финансовая деятельность (K)	0,024	0,028	0,028	0,020	0,031
10	Операции с недвижимым имуществом, аренда и предоставление услуг (L+M+N)	0,017	0,032	0,043	0,046	0,120
11	Государственное управление и обеспечение военной безопасности (O)	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
12	Образование (P)	0,012	0,007	0,010	0,015	0,003
13	Здравоохранение и предоставление социальных услуг (Q)	0,015	0,017	0,022	0,016	0,034
14	Предоставление прочих коммунальных, социальных и персональных услуг (R+S+T)	0,047	0,089	0,099	0,083	0,122

Источник: составлено авторами.

Проведен расчет расходов на конечное потребление по пяти доходным группам населения с использованием данных таблиц «затраты-выпуск» по Республике Бурятия. В разрезе квинтильных групп домохозяйств построена матрица удельных расходов домохозяйств C (табл. 2).

Наибольшая доля расходов населения приходится на отрасли обрабатывающей промышленности, что обусловлено высоким и достаточно устойчивым потребительским спросом различных доходных групп населения на ее продукцию. Наименьший удельный вес расходов приходится на отрасли, связанные со строительством, добычей полезных ископаемых, государственным управлением и обеспечением военной безопасности.

В целом полученные результаты свидетельствуют о высоком уровне дифференциации потребительских расходов в различных доходных группах населения. Так, например, удельные расходы на гостиницы и рестораны для первой квинтильной группы составляют 0,006, а для пятой – 0,049, т.е. в 8,1 раза больше, что свидетельствует о больших различиях потребительских предпочтений у бедных и богатых групп населения. Аналогичная ситуация отмечается для операций с недвижимостью, транспорта и связи. Напротив, для энергетики при увеличении номера квинтильной группы показатели уменьшаются, что обусловлено низкой эластичностью спроса на продукцию отрасли при росте доходов населения.

РЕЗУЛЬТАТЫ

На основе матриц удельных доходов V и расходов C , а также матрицы технологических коэффициентов A построена расширенная матрица коэффициентов $\bar{A} \begin{matrix} A & C \\ V & 0 \end{matrix}$ размерности 19×19 . Выполнение стандартного обращения Леонтьева $(I - \bar{A})^{-1}$ позволило получить набор матричных мультипликаторов: $B[I + CKVB]$, KVB , K , а также матрицу VBC межгрупповых коэффициентов дохода.

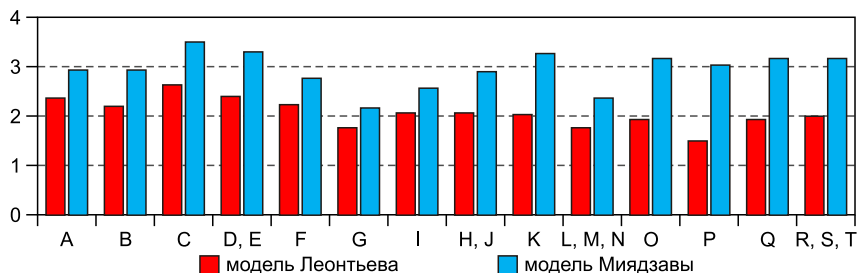


Рис. 1. Межотраслевые мультипликаторы валового выпуска региона (по модели Миядзавы и по классической модели Леонтьева)

Источник: построено авторами

Сравнивая мультипликаторы валового выпуска (рис. 1), полученные по классической модели Леонтьева (суммы по столбцам матрицы B) и по модели Миядзавы (суммы по столбцам матрицы $B[I + CKVB]$), можно сделать вывод о том, что потребительская активность домашних хозяйств оказывает максимальное влияние по видам экономической деятельности «образование» и «здравоохранение и предоставление социальных услуг». Минимальное воздействие отмечается для ВЭД «строительство» и «оптовая и розничная торговля».

Анализ матрицы KVB (рис. 2) показал, что величина мультипликативного прироста дохода, создаваемого в результате удовлетворения дополнительной единицы конечного спроса, для большинства отраслей ожидаемо растет от первой к пятой доходной группе. Исключение составляют отрасли «образование», «здравоохранение и предоставление социальных услуг», «предоставление прочих коммунальных, социальных и персональных услуг». В этих отраслях наибольший прирост дохода наблюдается в четвертой группе домохозяйств, что можно рассматривать как результат политики государства в рамках исполнения майских указов президента⁶ относительно заработных плат работников бюджетной сферы. Максималь-

⁶ См.: *О мероприятиях по реализации государственной социальной политики*: Указ Президента РФ от 07.05.2012 г. № 597 // Собрание законодательства РФ. – 2012. – № 49. – Ст. 4775. Официальный интернет портал правовой информации. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201205070023?rangeSize=1>.

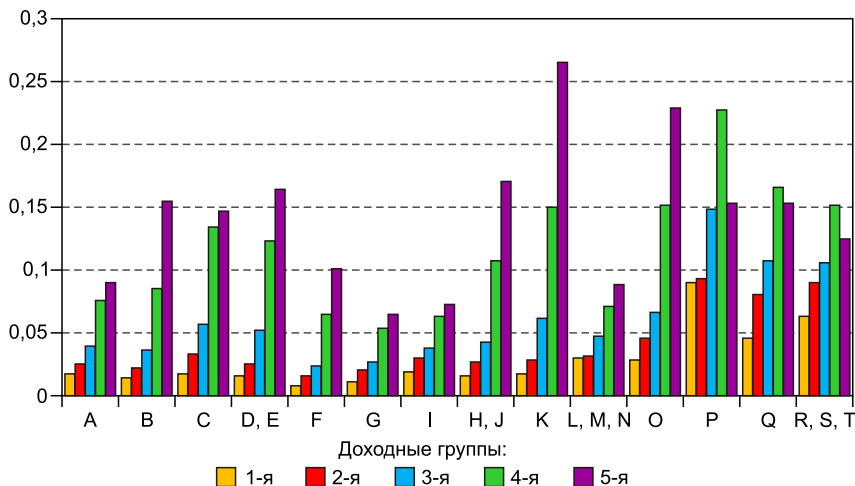


Рис. 2. Межотраслевые мультипликаторы формирования дохода населения Республики Бурятия (матрица KVB в модели Миядзавы)

Источник: построено авторами

ная межгрупповая дифференциация прироста доходов наблюдается в отраслях финансовой деятельности и государственного управления, минимальная – в сельском хозяйстве, торговле, операциях с недвижимостью, гостиничном и ресторанном бизнесе.

Анализ матриц K и VBC (табл. 3) позволил сделать ряд выводов относительно процессов перераспределения доходов между доходными группами домохозяйств. Так, по данным табл. 3 видно, что в результате расходования дополнительной единицы дохода первой группой домохозяйств прямой прирост дохода второй группы составляет 0,019 единицы, а мультипликативный – 0,026 единицы. Величина эффекта, как и в случае с матрицей KVB , растет при переходе от первой к пятой группе.

С точки зрения общего мультипликативного эффекта (суммы по столбцам – см. табл. 3) в среднем наибольшего роста благосостояния населения можно добиться путем повышения доходов пятой группы домохозяйств, для которой k_{k5} 1,448. Однако, бо́льшая часть

Таблица 3

Матрицы межгрупповых коэффициентов VBC и мультипликаторов K доходов населения Республики Бурятия по модели Миядзавы

Доходная группа	Матрица VBC					Матрица K				
	1-я	2-я	3-я	4-я	5-я	1-я	2-я	3-я	4-я	5-я
1-я	0,011	0,015	0,016	0,014	0,022	1,016	0,021	0,023	0,019	0,029
2-я	0,019	0,025	0,026	0,021	0,034	0,026	1,034	0,036	0,029	0,046
3-я	0,031	0,039	0,041	0,033	0,051	0,042	0,054	1,056	0,044	0,069
4-я	0,066	0,083	0,084	0,065	0,101	0,089	0,112	0,114	1,089	0,139
5-я	0,077	0,096	0,097	0,076	0,121	0,104	0,131	0,133	0,104	1,165
Сумма	0,204	0,258	0,264	0,209	0,329	1,277	1,352	1,362	1,285	1,448
Сумма без элемента главной диагонали	0,193	0,233	0,223	0,144	0,208	0,261	0,318	0,306	0,196	0,283

Источник: составлено авторами.

(80,5%) этого эффекта достигается за счет прироста доходов этой же группы домохозяйств $k_{55} = 1,165$. Вместе с тем если провести сравнение по величине косвенного эффекта (суммы без элемента главной диагонали – см. табл. 3), более рациональным будет повышение доходов второй ($k_{k_{v,2}} = 0,318$) и третьей ($k_{k_{v,3}} = 0,306$) групп домохозяйств, так как при достаточно высоком общем эффекте ($k_{k_2} = 1,352$ и $k_{k_3} = 1,362$) это приведет к более равномерному перераспределению доходов и будет способствовать снижению их межгрупповой дифференциации. Наименее эффективно с этой точки зрения повышать доходы четвертой группы домохозяйств.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Модель Миядзавы позволяет эндогенно учитывать расходы домашних хозяйств при определении мультипликаторов выпуска, оценивать межотраслевые мультипликаторы формирования доходов,

а также мультипликаторы перераспределения доходов между различными группами домохозяйств. Применение модели к данным по Республике Бурятия позволило сделать ряд выводов:

1) наибольший эффект от потребления домашних хозяйств наблюдается в ВЭД «государственное управление и обеспечение военной безопасности», «образование», «здравоохранение и предоставление социальных услуг». Эти отрасли характеризуются максимальным превышением значений показателя «межотраслевой мультипликатор валового выпуска» по модели Миядзавы по сравнению с классической моделью Леонтьева;

2) максимальная межгрупповая дифференциация доходов наблюдается в отраслях финансовой деятельности и государственного управления, а минимальная – в сельском хозяйстве, торговле, операциях с недвижимостью, гостиничном и ресторанном бизнесе;

3) более равномерного роста благосостояния населения Республики Бурятия можно достичь путем повышения доходов второй и третьей групп домохозяйств.

Преимуществом модели Миядзавы по сравнению с методом SAM является ее относительная простота, определяющая меньшие требования к исходным данным. Устоявшейся практикой статистических работ является формирование информационных баз по потребительским расходам домохозяйств в разрезе доходных групп населения, а также по распределению численности работников отраслей экономики согласно размерам заработной платы. Показано, что применение модели Миядзавы на региональном уровне обеспечивает большую адекватность по сравнению с расчетами в масштабах всей страны за счет меньшей зависимости от показателя конечного использования прибыли.

Вместе с тем исследования межотраслевых взаимосвязей на основе модели Миядзавы не получили широкого распространения из-за упрощенного подхода к формированию групп домохозяйств по уровню доходов и по потребительским расходам в отраслевом разрезе. В действительности для реализации модели межотраслевого распре-

деления доходов необходима более детальная информация, включающая данные не только о заработной плате, но и о распределении прибыли и валовом смешанном доходе.

В целом, многие вопросы, касающиеся развития межотраслевых моделей с расширенным составом эндогенных параметров, остаются нерешенными и представляют интерес для дальнейшего исследования.

*Статья подготовлена в рамках государственного задания БНЦ СО РАН (0269-2021-0001)
«Разработка методологии обоснования направлений стратегического развития депрессивного региона в условиях эколого-экономических ограничений», №121030500092-7*

Список источников

1. Баранов А.О., Дондоков З.Б.-Д., Слепенкова Ю.М. Построение и использование региональных межотраслевых моделей для анализа и прогнозирования развития экономики регионов // Идеи и идеалы. – 2016. – Т. 2, № 4 (30). – С. 66–85. DOI: 10.17212/2075-0862-2016-4.2-66-85.
2. Гранберг А.Г., Суслов В.И., Суслицын С.А. Экономико-математические исследования многорегиональных систем // Регион: экономика и социология. – 2008. – № 2. – С. 120–150.
3. Единак Е.А., Саяпова А.Р., Широков А.А. Эндогенизация потребления домашних хозяйств в расширенной модели «затраты-выпуск» // Проблемы прогнозирования. – 2022. – № 1 (190). – С. 6–18. DOI: 10.47711/0868-6351-190-6-18.
4. Исаев Б.Л. Балансы межотраслевых финансовых связей. – М.: Наука, 1973. – 278 с.
5. Котова Т.Е. Оценка внешнеторговых эффектов в экономике Хабаровского края на основе использования таблиц «затраты-выпуск» // Пространственная экономика. – 2012. – № 1. – С. 43–68.
6. Леонтьев В.В. Межотраслевая экономика / Науч. ред. и авт. предисл. А.Г. Гранберг. – М.: Экономика, 1997. – 477 с.
7. Михеева Н.Н. Матрицы социальных счетов: направления исследования и ограничения использования // ЭКО. – 2011. – № 6. – С. 103–118.
8. Модель «доход-товары» и баланс народного хозяйства / Под ред. В.Д. Белкина, А.Ю. Геронимуса. – М.: Наука, 1978. – 294 с.
9. Саяпова А.Р. Региональные и российские таблицы «затраты-выпуск» // Проблемы прогнозирования. – 2008. – № 6. – С. 19–29.
10. Серебряков Г.Р., Узиков М.Н., Янговский А.А. Межотраслевая модель экономики Ивановской области // Проблемы прогнозирования. – 2002. – № 5. – С. 64–74.

11. *Система* моделей народнохозяйственного планирования / Под ред. Н.П. Федоренко, Э.Ф. Баранова. – М.: Наука, 1982. – 373 с.
12. *Стоун Р.* Метод затраты – выпуск и национальные счета / Пер. с англ. Э.В. Дегневой; под ред. Б.Л. Исаева. – М.: Статистика, 1964. – 206 с.
13. *Татаркин Д.А., Сидорова Е.Н., Трынов А.В.* Моделирование структурных изменений экономики региона на основе матрицы финансовых потоков // *Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз.* – 2017. – Т. 10, № 1. – С. 218–234. DOI: 10.15838/esc/2017.1.49.12.
14. *Трынов А.В.* Методика оценки экономической эффективности инвестиционных проектов, реализуемых на принципах государственно-частного партнерства // *Экономика региона.* – 2016. – Т. 12, вып. 2. – С. 602–612. DOI: 10.17059/2016-2-23.
15. *Azzoni C.R., Guilhoto J.J., Haddad E.A., Hewings G.J., Laes M.A., Moreira G.R.* Social policies, personal and regional income inequality in Brazil: an IO analysis // *Brazil Under Lula* / Ed. by J.L. Love and W. Baer. – N.Y.: Springer, 2009. – P. 243–261. DOI: 10.1057/9780230618374_14.
16. *Hewings G., Okuyama Y., Sonis M.* Economic interdependence within the Chicago metropolitan area: a Miyazawa analysis // *Journal of Regional Science.* – 2001. – No. 41 (2). – P. 195–217. DOI: 10.1111/0022-4146.00214.
17. *Hewings G., Sonis M., Madden M., Kimura Y.* Introduction // *Understanding and Interpreting Economic Structure* / Ed. by G.J.D. Hewings, M. Sonis, M. Madden and Y. Kimura. – Berlin: Springer-Verlag, 1999. – P. 1–12. DOI: 10.1007/978-3-662-03947-2.
18. *Miller R.E., Blair P.D.* Input-Output Analysis: Foundations and Extensions. – 2nd ed. – Cambridge University Press, 2009 – 784 p.
19. *Mirsida A., Alexopoulos Y.* Analysis of the economy of region of Western Greece: An application of the Social Accounting Matrix (SAM) // *Procedia Economics and Finance.* – 2014. – No. 14. – P. 3–12. DOI: 10.1016/S2212-5671(14)00679-0.
20. *Miyazawa K.* Input-Output Analysis and the Structure of Income Distribution / *Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems.* – Heidelberg: Springer-Verlag, 1976. – 135 p. DOI: 10.1007/978-3-642-48146-8.
21. *Pyatt G., Round J.* Distributional invariance and the design of SAMs // *Economic Systems Research.* – 2012. – Vol. 24, No. 3. – P. 251–273. DOI: 10.1080/09535314.2012.665359.
22. *Reich U.-P.* Who pays for whom? Elements of a macroeconomic approach to income inequality // *Economic Systems Research.* – 2018. – Vol. 30, No. 2. – P. 201–218. DOI: 10.1080/09535314.2017.1369395.
23. *Sayapova A.R.* Interrelation between tooling evolution and analytical potential of input-output method // *Studies on Russian Economic Development.* – 2021. – Vol. 32, No. 1. – P. 37–43. DOI: 10.1134/S1075700721010135.

24. *Seung C.K.* Measuring spillover effects of shocks to the Alaskan economy: An Inter-Regional Social Accounting Matrix (IRSAM) model approach // *Economic Systems Research*. – 2014. – Vol. 26, No. 2. – P. 224–238. DOI: 10.1080/09535314.2013.803039.

25. *Steenge A.E., Incera A.C., Serrano M.* Income distributions in multi-sector analysis; Miyazawa's fundamental equation of income formation revisited // *Structural Change and Economic Dynamics*. – 2020. – Vol. 53. – P. 377–387. DOI: 10.1016/j.strueco.2019.04.007.

26. *Trinh B., Kobayashi K., Thai N., Phong N., Hoa Ph.* Analyzing some economic relations based on expansion input-output model // *International Journal of Business and Management*. – 2012. – Vol. 7, No. 19. – P. 96–113. DOI: 10.5539/ijbm.v7n19p96.

Информация об авторах

Дондоков Зорикто Бато-Дугарович (Россия, Улан-Удэ) – доктор экономических наук, профессор, главный научный сотрудник Бурятского научного центра СО РАН (670047, Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 8). E-mail: dzorikto@mail.ru.

Дугаржапова Долгорма Баторовна (Россия, Улан-Удэ) – кандидат экономических наук, старший научный сотрудник Бурятского научного центра СО РАН (670047, Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 8). E-mail: dolgor@mail.ru.

Пискунов Евгений Юрьевич (Россия, Улан-Удэ) – научный сотрудник Бурятского научного центра СО РАН (670047, Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 8). E-mail: piskunovey@gmail.com.

DOI: 10.15372/REG20230107

Region: Economics & Sociology, 2023, No. 1 (117), p. 189–210

Z.B.-D. Dondokov, D.B. Dugarzhapova, E.Yu. Piskunov

INPUT-OUTPUT ANALYSIS OF REGIONAL ECONOMY WITH THE MIYAZAWA MODEL

The article deals with the relationship between value-added and household consumption indicators under the input-output model. It studies the problems

of developing and using regional intersectoral models with an extended set of endogenous parameters. The practical applications of disaggregated regional models based on the Social Accounting Matrix method are shown to be limited. The Miyazawa model serves as a tool to analyze intersectoral interactions in the region's economy, linking the indicators of formation and use of income by various groups of households. The additional features of the considered model are revealed in comparison with the classical input-output model. We describe the production and consumption effects of multiplication from the consumer activity of households.

The article also analyzes intersectoral relations in the regional economy based on data for the Republic of Buryatia for 14 types of economic activity. We present the wage and specific expenditure coefficient matrices for final household consumption in the context of 5 income groups by sectors of the economy in the republic. A comparative analysis of the region's gross output multipliers by Leontiev and Miyazawa models has been carried out. It is determined that the consumer activity of households has a maximum impact on the "education" and "health and social services" economic activities. The minimum influence is inherent in "construction" and "wholesale and retail trade".

In conclusion, we prove that applying the Miyazawa model at the regional level provides greater adequacy compared to the calculations at the national scale due to less dependence on the final use of profits.

Keywords: Miyazawa model; region; input-output table; household consumption; differentiation of population by income; multipliers; Republic of Buryatia

For citation: Dondokov, Z.B.-D., D.B. Dugarzhapova & E.Yu. Piskunov. (2023). Analiz mezhotraslevykh vzaimosvyazey v ekonomike regiona na osnove modeli Miyadzavy [Input-output analysis of regional economy with the Miyazawa model]. Region: ekonomika i sotsiologiya [Region: Economics and Sociology], 1 (117), 189–210. DOI: 10.15372/REG20230107.

*The research was carried out within the government order
of Buryat Science Center SB RAS (0269-2021-0001)*

*"Development of a methodology to substantiate the directions
of strategic development of a depressed region in terms of environmental
and economic constraints", No. 121030500092-7*

References

1. Baranov, A.O., Z.B.-D. Dondokov & Yu.M. Slepenskova. (2016). Postroenie i ispolzovanie regionalnykh mezhotraslevykh modeley dlya analiza i prognozirovaniya razvitiya ekonomiki regionov [Construction and using regional input-output models for analysis and forecasting of regions' economy development]. *Idei i idealy [Ideas and Ideals]*, Vol. 2, No. 4 (30), 66–85. DOI: 10.17212/2075-0862-2016-4.2-66-85.
2. Granberg, A.G., V.I. Suslov & S.A. Suspitsyn. (2008). Ekonomiko-matematicheskie issledovaniya mnogoregionalnykh sistem [Economic-mathematical studies of multiregional systems]. *Region: ekonomika i sotsiologiya [Region: Economics and Sociology]*, 2, 120–150.
3. Edinak, E.A., A.R. Sayapova & A.A. Shirov. (2022). Endogenizatsiya potrebleniya domashnikh khozyaystv v rasshirennoy modeli “zatraty-vypusk” [Endogenization of household consumption in the expanded input–output model]. *Problemy prognozirovaniya [Studies on Russian Economic Development]*, 1 (190), 6–18. DOI: 10.47711/0868-6351-190-6-18.
4. Isaev, B.L. (1973). Balansy mezhotraslevykh finansovykh svyazey [Balances of Intersectoral Financial Relations], Moscow, Nauka Publ., 278.
5. Kotova, T.E. (2012). Otsenka vneshnetorgovykh effektivov v ekonomike Khabarovskogo kraya na osnove ispolzovaniya tablits “zatraty-vypusk” [Evaluation of foreign trade effects in Khabarovsk Krai's economy using “input – output” tables]. *Prostranstvennaya ekonomika [Spatial Economics]*, 1, 43–68.
6. Leontiev, V.V. & A.G. Granberg (Ed.). (1997). *Mezhotraslevaya ekonomika [Intersectoral Economics]*. Edited and prefaced by A.G. Granberg. Moscow, Ekonomika Publ., 477.
7. Mikheeva, N.N. (2011). Matritsy sotsialnykh schetov: napravleniya issledovaniya i ogranicheniya ispolzovaniya [Matrices of social accounts: Areas of research and restrictions on use]. *EKO [ECO]*, 6, 103–118.
8. Belkin, V.D. & A.Yu. Geronimus (Eds.). (1978). Model “dokhod-tovary” i balans narodnogo khozyaystva [Income-Commodity Model and Balance of National Economy]. Moscow, Nauka Publ., 294.
9. Sayapova, A.R. (2008). Regionalnye i rossiyskie tablitsy “zatraty-vypusk” [Regional and Russian input-output tables]. *Problemy prognozirovaniya [Studies on Russian Economic Development]*, 6, 19–29.
10. Serebryakov, G.R., M.N. Uzyakov & A.A. Yantovsky. (2002). Mezhotraslevaya model ekonomiki Ivanovskoy oblasti [The Ivanovo Oblast economy: an IO model]. *Problemy prognozirovaniya [Studies on Russian Economic Development]*, 5, 64–74.

11. *Fedorenko, N.P. & E.F. Baranov* (Eds.). (1982). *Sistema modeley narodno-khozyaystvennogo planirovaniya* [The System of Economic Planning]. Moscow, Nauka Publ., 373.
12. *Stone, R.* (1964). *Metod zatraty–vypusk i natsionalnye scheta* [Input-output and National Accounts]. Transl. from English by E.V. Detneva and ed. by B.L. Isaev. Moscow, Statistika Publ., 206.
13. *Tatarkin, D.A., E.N. Sidorova & A.V. Trynov.* (2017). Modelirovanie strukturnykh izmeneniy ekonomiki regiona na osnove matritsy finansovykh potokov [Simulation of structural changes in the region's economy based on the matrix of financial flows]. *Ekonomicheskie i sotsialnye peremeny: fakty, tendentsii, prognoz* [Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast], Vol. 10, No. 1, 218–234. DOI: 10.15838/esc/2017.1.49.12.
14. *Trynov, A.V.* (2016). Metodika otsenki ekonomicheskoy effektivnosti investitsionnykh proektov, realizuemykh na printsipakh gosudarstvenno-chastnogo partnerstva [Public-private investment partnerships: efficiency estimation methods]. *Ekonomika regiona* [Economy of Regions], Vol. 12, No. 2, 602–612. DOI: 10.17059/2016-2-23.
15. *Azzoni, C.R., J.J. Guilhoto, E.A. Haddad, G.J. Hewings, M.A. Laes & G.R. Moreira.* (2009). Social policies, personal and regional income inequality in Brazil: an IO analysis. In: J.L. Love & W. Baer (Eds.). *Brazil Under Lula*. N.Y., Springer, 243–261. DOI: 10.1057/9780230618374_14.
16. *Hewings, G., Y. Okuyama & M. Sonis.* (2001). Economic interdependence within the Chicago metropolitan area: a Miyazawa analysis. *Journal of Regional Science*, 41 (2), 195–217. DOI: 10.1111/0022-4146.00214.
17. *Hewings, G., M. Sonis, M. Madden & Y. Kimura.* (1999). Introduction. In: G.J.D. Hewings, M. Sonis, M. Madden & Y. Kimura (Eds.). *Understanding and Interpreting Economic Structure*. Berlin, Springer-Verlag, 1–12. DOI: 10.1007/978-3-662-03947-2.
18. *Miller, R.E. & P.D. Blair.* (2009). *Input-Output Analysis: Foundations and Extensions*. Cambridge University Press, 2nd ed., 784.
19. *Mirsida, A. & Y. Alexopoulos.* (2014). Analysis of the economy of region of Western Greece. An application of the Social Accounting Matrix (SAM). *Procedia Economics and Finance*, 14, 3–12. DOI: 10.1016/S2212-5671(14)00679-0.
20. *Miyazawa, K.* (1976). *Input-Output Analysis and the Structure of Income Distribution*. Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems. Heidelberg, Springer-Verlag, 135. DOI: 10.1007/978-3-642-48146-8.
21. *Pyatt, G. & J. Round.* (2012). Distributional invariance and the design of SAMs. *Economic Systems Research*, Vol. 24, No. 3, 251–273. DOI: 10.1080/09535314.2012.665359.

22. *Reich, U.-P.* (2018). Who pays for whom? Elements of a macroeconomic approach to income inequality. *Economic Systems Research*, Vol. 30, No. 2, 201–218. DOI: 10.1080/09535314.2017.1369395.

23. *Sayapova, A.R.* (2021). Interrelation between tooling evolution and analytical potential of input-output method. *Studies on Russian Economic Development*, Vol. 32, No. 1, 37–43. DOI: 10.1134/S1075700721010135.

24. *Seung, C.K.* (2014). Measuring spillover effects of shocks to the Alaskan economy: An Inter-Regional Social Accounting Matrix (IRSAM) model approach. *Economic Systems Research*, Vol. 26, No. 2, 224–238. DOI: 10.1080/09535314.2013.803039.

25. *Steenge, A.E., A.C. Incera & M. Serrano.* (2020). Income distributions in multi-sector analysis; Miyazawa's fundamental equation of income formation revisited. *Structural Change and Economic Dynamics*, 53, 377–387. DOI: 10.1016/j.strueco.2019.04.007.

26. *Trinh, B., K. Kobayashi, N. Thai, N. Phong & Ph. Hoa.* (2012). Analyzing some economic relations based on expansion input-output model. *International Journal of Business and Management*, Vol. 7, No. 19, 96–113. DOI: 10.5539/ijbm.v7n19p96.

About Authors

Dondokov, Zorikto Bato-Dugarovich (Ulan-Ude, Russia) – Doctor of Sciences (Economics), Professor, Chief Researcher at Buryat Science Center, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (8, Sakhyanova St., Ulan-Ude, 670047, Russia). E-mail: dzorikto@mail.ru.

Dugarzhapova, Dolgorma Batorovna (Ulan-Ude, Russia) – Candidate of Sciences (Economics), Senior Researcher at Buryat Science Center, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (8, Sakhyanova St., Ulan-Ude, 670047, Russia). E-mail: dolgor@mail.ru.

Piskunov, Evgeny Yurievich (Ulan-Ude, Russia) – Researcher at Buryat Science Center, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (8, Sakhyanova St., Ulan-Ude, 670047, Russia). E-mail: piskunovey@gmail.com.

Поступила в редколлегию 25.04.2022.

После доработки 06.10.2022.

Принята к публикации 12.10.2022.