

5. *Business models compared: Booking.com, Expedia, TripAdvisor*. July 1, 2022. URL: <https://innovationtactics.com/business-models-tripadvisor-booking-com-expedia/>.
6. Mariano K. *Google represents ongoing threat to online travel agencies*. Jan 17, 2022. URL: <https://www.traveldailymedia.com/google-represents-ongoing-threat-to-online-travel-agencies>.
7. *Earnings for Booking.com*. URL: <https://companiesmarketcap.com/booking-holdings/earnings>.
8. *Booking.com Pricing Models. Information on the pricing models available when connecting to Booking.com in RMS*. URL: <https://helpcentre.rmscloud.com/bookingdotcom/bookingcom-pricing-models>.
9. *Google Got More Than \$1 Billion in Ad Dollars Last Quarter from Travel Giant Booking — CNBC. Hotel News Resource*. November 7, 2018. URL: <https://www.hotelnewsresource.com/article102529.html>.
10. Pafitis E. *Airbnb's Marketing Strategy: What Your Company Can Learn*. June 17, 2020. URL: <https://www.startingbusiness.com/blog/marketing-strategy-airbnb>.
11. Bansal A., Srivastava P. Factors affecting consumer buying behavior of online travel agencies. *Elementary Education Online*, 2021, vol. 20, iss. 1, pp. 2958—2968.
12. Baker M. Blockchain could reshape travel management. *Business Travel News*, 2017, no. 34(11), p. 22.
13. Marzo M., Berne C., Campillo M., Iglesias M. Strengths of online travel agencies from the perspective of the digital tourist. *Predicting trends and building strategies for consumer engagement in retail environments*, 2019, pp. 187—210.
14. *Airbnb Statistics. HostSorter, a Professional Web Hosting Reviews & Coupons Site*. August 10, 2020. URL: <https://host-sorter.com/airbnb-statistics/>.
15. Lawton L., Weaver D. Travel Agency Threats and Opportunities: The Perspective of Successful Owners. *International Journal of Hospitality & Tourism Administration*, 2009, vol. 10, iss. 1: Strategy in Hospitality and Tourism.

Статья поступила в редакцию 21.08.2022; одобрена после рецензирования 23.08.2022; принята к публикации 30.08.2022. The article was submitted 21.08.2022; approved after reviewing 23.08.2022; accepted for publication 30.08.2022.

## Научная статья

УДК 519.711.3

DOI: 10.25683/VOLBI.2022.61.410

**Timur Leonidovich Samkov**

Candidate of Technical Sciences,  
Associate Professor of the Department  
of Industrial Management and Economics of Energy,  
Novosibirsk State Technical University  
Novosibirsk, Russian Federation  
ermin@ngs.ru

**Тимур Леонидович Самков**

канд. техн. наук,  
доцент кафедры производственного менеджмента  
и экономики энергетики,  
Новосибирский государственный технический университет  
Новосибирск, Российская Федерация  
ermin@ngs.ru

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОДЕЛИ ТОВАРНОГО МЕЖОТРАСЛЕВОГО БАЛАНСА ДЛЯ ОПИСАНИЯ ДВИЖЕНИЯ ПОТОКОВ ПРОДУКЦИИ В РАМКАХ ЭКОНОМИКИ РЕГИОНА

5.2.3 — Региональная и отраслевая экономика

**Аннотация.** В статье приводится модель описания взаимодействия промышленных и торговых предприятий региона посредством отражения встречных потоков продукции, производимых и сбываемых этими предприятиями. Для этой цели построена модифицированная модель межотраслевого баланса Леонтьева, формализующая обмен материальными потоками между отраслями. В работе анализируются другие, ранее разработанные модели межотраслевого материального баланса, указаны их недостатки в сравнении с разработанным, в частности отсутствие в них неравновесных компонент (небалансов), а также учета издержек, касающихся циркулирования потоков товаров не произведенных, а ввезенных из-за пределов региона торговыми сетями, что имеет большое значение в экономике отдельно взятого региона. В дополнение к модели определен целевой показатель ее оптимизации и сформулированы ограничения на значения оптимизируемых переменных. Актуальность

работы обусловлена сложностью задач, связанных с импортозамещением в Российской Федерации, что вынуждает генерировать все более и более сложные модели взаимодействия производственных и торговых предприятий, оперирующих в рамках рыночных условий, а также необходимостью управления этой социально-экономической системой без применения рычагов государственного управления, возможности чего предусматриваются разработанной моделью. С помощью модели можно решать задачи развития промышленного производства в России за счет взаимного стимулирования топливно-энергетического и неэнергетического секторов. Первый предоставляет относительно дешевую энергию и углеводородное сырье промышленности, что, как показывают последние события, является ее конкурентным преимуществом в международном масштабе. Второй, за счет поставок своей продукции, дает возможность интенсификации развития для отраслей ТЭК.

**Ключевые слова:** экономика региона, модель Леонтьев-  
ленные предприятия, торговые сети, потребление в сфере  
ва, межотраслевой баланс, товарные потоки, промыш-  
услуг, неравновесие, небалансы, оптимизация

**Для цитирования:** Самков Т. Л. Использование модели товарного межотраслевого баланса для описания движения потоков продукции в рамках экономики региона // Бизнес. Образование. Право. 2022. № 4(61). С. 34—44. DOI: 10.25683/VOLBI.2022.61.410.

## Original article

# THE USE OF INTERSECTORAL COMMODITY-INDUSTRY BALANCE MODEL TO DESCRIBE THE PRODUCT FLOWS WITHIN THE REGIONAL ECONOMY

## 5.2.3 — Regional and industrial economy

**Abstract.** The article presents a model for describing the interaction of industrial and commercial enterprises of the region by reflecting the counter flows of goods produced and marketed by these enterprises. For this purpose, a modified model of Leontief's intersectoral balance is constructed, which formalizes the exchange of material flows between industries. The paper analyzes other previously developed models of intersectoral material balance, indicates their disadvantages in comparison with the developed one, in particular, the lack of non-equilibrium components (unbalances) in them, as well as taking into account the costs related to the circulation of flows of goods not produced, but imported from outside the region by trade networks, which is of great importance in the economy of a particular region. In addition to the model, the target indicator of its optimization is defined and restrictions on the values of the optimized variables are formulated. The complexity of the tasks associated with import substitution forces us to generate

more and more complex models of interaction between production and trade enterprises operating within market conditions, as well as the need to manage this socio-economic system without using the levers of state administration, the possibilities of which are provided for by the developed model, determine the relevance of the work. The model can solve the problems of industrial production development in Russia through mutual stimulation of the fuel and energy and non-energy sectors. The former provides relatively cheap energy and hydrocarbon raw materials to the industry, which, as recent events show, is its competitive advantage on an international scale. The second, due to the supply of its products, provides an opportunity for intensive development for the fuel and energy industries.

**Keywords:** regional economy, Leontief model, intersectoral balance, commodity flows, industrial enterprises, retail chains, consumption in the service sphere, disequilibrium, unbalances, optimization

**For citation:** Samkov T. L. The use of intersectoral commodity-industry balance model to describe the product flows within the regional economy. *Business. Education. Law*, 2022, no. 4, pp. 34—44. DOI: 10.25683/VOLBI.2022.61.410.

### Введение

В статье дается описание модели *межотраслевого товарного баланса* как инструмента анализа и мониторинга потоков производимой и завозимой в регион продукции, в части взаимодействия отраслей экономики региона.

**Актуальность** данной работы обусловлена нарушением механизмов т.н. «глобализации» вследствие невозможности подведения под единый стандарт национальных интересов и социокультурных особенностей всех стран мира. Поэтому перед суверенными экономиками встает вопрос компенсации разорванных международных поставок товаров. Для решения этой задачи предлагается модель межотраслевого баланса (МОБ) Леонтьева как средство построения структуры отечественного производства, опирающегося на поставки материалов (деталей), производимых другими отраслями как рассматриваемого региона, так и других регионов и стран.

**Изученность** данной проблемы, если не касаться методов построения моделей МОБ в обзоре ниже (первая часть), остается на низком уровне из-за непопулярности у авторов либеральной направленности самого принципа локализации производства. Его реализация в регионах (странах), предполагающая выстраивание производственных цепочек при активной поддерживающей и контролирующей роли государства, противоречит господствующей парадигме глобального мирового рынка как основной регулирующей силе в любой точке земного шара, что указано во второй части упомянутого обзора.

**Целесообразность** разработки темы определяется почти полным отсутствием интереса в течение 30 лет к разработкам подобного рода в России со времен ликвидации Госплана и устранения государственных органов от управления экономикой. Однако в сложившихся из-за известных событий обстоятельствах вновь возникла потребность в применении моделей МОБ. При их создании необходимо рассматривать национальную экономику не как единый «макрорегион» с отраслями, работающими напрямую, как во времена СССР, а как набор регионов, между которыми выстраиваются связи отраслей для промышленности каждого из них, с указанием недостающих материалов (деталей) как для производства каждой из отраслей, так и для других региональных потребителей. Далее определяется недостающая продукция, завозимая торговыми предприятиями из других регионов и из-за рубежа, что позволит «собрать» из описанных подобным образом отдельных регионов, как из «кирпичиков», всю экономику страны, не нарушая при этом ее рыночного характера.

**Научная новизна** описанной в статье модели межотраслевого товарного баланса определяется тем, что она призвана исправить ряд нижеперечисленных недостатков имеющихся межотраслевых моделей:

- малое внимание продукции, завозимой в регион, в том числе импорту;
- игнорирование сквозного движения вывоза и ввоза товаров;

- пренебрежение торговыми сетями, занимающимися ввозом товаров для собственных нужд, промышленности и домашнего использования;

- непринятие в расчет влияния государственного вмешательства в управление экономикой на промышленный и сбытовой сектора;

- использование статических коэффициентов прямых затрат и эпизодические попытки отразить их динамический характер за счет научно-исследовательских разработок, направленных на технологическое изменение удельной энерго- и материалоемкости;

- отсутствие в стандартных моделях неравновесных компонент направления развития региона.

**Цель** статьи — построить МОБ, свободную от вышеизложенных недостатков. Для достижения цели поставлен ряд задач:

- описать факторы, влияющие на характер товарных потоков в регионе;

- построить систему «серого ящика» циркуляции товарных потоков;

- определить входные и выходные факторы для этой системы, их связи;

- описать эти связи в виде межотраслевой модели Леонтьева;

- выбрать целевой показатель оптимизации в уравнениях модели;

- выработать условия для оптимизации ее переменных;

- очертить сферы использования модели.

**Теоретическая значимость** работы вытекает из ранее изложенного и состоит в обосновании необходимости построения адекватной современным условиям МОБ, которая не только свободна от недостатков моделей советского периода, но и затрагивает научную проблематику соответствия межотраслевых моделей рыночной экономике.

**Практическая значимость** обусловлена ролью модели как гибкого инструмента, отражающего в деталях, на уровне бизнес-планирования, товарные потоки производственных и торговых предприятий отраслей с четкой адресацией их направленности, механизмами управления и индикаторами успешности и оптимальности их функционирования.

### 1. Анализ основных моделей межотраслевого баланса.

Перед построением анонсированной модели сделаем обзор работ по заявленной тематике. Первую его часть составят модели МОБ или модели «затраты — выпуск». Работы основоположников МОБ Леонтьева В. В., Нейкампа П. и др. здесь не приводятся в силу их известности. Мы рассматриваем публикации, перекликающиеся с материалом этой статьи, в том числе и очень ранние, в силу их значения.

В [1] экономика это основной (экспорт) —  $X_b$  и второстепенный (местный) —  $X_1$  сектора и  $a$  — доля выпуска к местному:  $a = X_1 / X_t$ :

$$X_t = X_b + X_1, \tag{1}$$

$$X_t = (1 - a)^{-1} X_b. \tag{2}$$

Разделим ее на  $m$  основных и  $m + n$  второстепенных секторов:

$$\begin{bmatrix} X_1 \\ \dots \\ X_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A_{11} & \dots & A_{12} \\ \dots & \dots & \dots \\ 0 & \dots & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_1 \\ \dots \\ X_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ \dots \\ f_2 \end{bmatrix}. \tag{3}$$

В [2] есть секторы, которые способны ( $t$ ) и не способны ( $n$ ) торговать. Первые торгуют на межрегиональном уровне, а вторые — в регионе. Конечный спрос секторов без торговли,  $f_n$ , нулевой, а выпуск в неторгующих секторах равен:

$$X_n = [I - R_{nn}]^{-1} R_{nt} X_t, \tag{4}$$

где  $R_{nn}$  и  $R_{nt}$  — промежуточное потребление выпуска торговых и неторговых секторов ( $X_n$  и  $X_t$ ).

В [3] определена матрица региональных торговых коэффициентов  ${}_r A$ :

$${}_r A = f \{ {}_n A, {}_r u, {}_r v, {}_r X \}, \tag{5}$$

где  $u$ ,  $v$  и  $X$  — вектора региональных промежуточных выпусков, входов и полных выпусков. Национальный торговый коэффициент  ${}_n a_{ij}$  это:

$${}_n a_{ij} = {}_n t_{ij} a_{ij}^{(c)}, \tag{6}$$

где  ${}_n t_{ij}$  — доля спроса товара  $i$ , покрытого отечественным выпуском  $j$ ,  $a_{ij}^{(c)}$  — внутренний технологический коэффициент. Решение задачи (5) имеет вид:

$${}_r a_{ij}^{(1)} = r_i^{(1)} {}_n a_{ij} s_j^{(1)}, \tag{7}$$

$${}_r a_{ij}^{(2)} = r_i^{(2)} a_{ij}^{(d)} s_j^{(2)}, \tag{8}$$

$${}_r a_{ij}^{(3)} = r_i^{(3)} a_{ij}^{(c)} s_j^{(3)}. \tag{9}$$

В (7) связаны региональные и национальные торговые коэффициенты. Множители  $r$  и  $s$  заданы национальными и региональными схемами торговли. В (8)  $a_{ij}^{(d)}$  — доля потребления импорта и внутреннего выпуска  $i$  в выпуске  $j$ .

Матрицу МОБ ORBES [4] образуют предложение энергии и энергетические товары, а также неэнергетические секторы, потребляющие топливо и электроэнергию из ограниченных запасов энергоносителей, что описывается моделью линейного программирования, применяемой в условиях тренда на снижение затрат производства промышленной продукции и энергии.

Модель МОБ Канады [5] отражает баланс выпуска и его потребления:

$$q + m_D + m_R + b + v + s = Ag + e + x_D + x_R, \tag{10}$$

где  $q$  — объем выпуска товаров в стране;  
 $b$  — объем товаров госпредприятий;

$v$  — затраты по управлению запасами;  
 $m_R$  — объем реэкспортных товаров;  
 $m_D$  — объем импортных товаров;  
 $s$  — поступления из прочих источников доходов;  
 $Ag$  — производственное потребление товаров;  
 $g$  — выпуск;  
 $A$  — коэффициенты прямых затрат;  
 $e$  — конечный спрос: объем спроса домохозяйств, рост основных фондов, госзакупок и запасов;  
 $x_D$  — объем экспорта своего выпуска;  
 $x_R$  — объем транзитного импорта.  
 В [6] используют базовое выражение для объема товаров, производимых отраслью  $j$ :

$$z_i = \sum_j x_{ij} + y_i, \quad (11)$$

где  $x_{ij}$  — поток товаров  $i$ -й отрасли  $j$ -й;  $y_i$  — сбыт продукции отрасли.

Товары отрасли  $j$ , прямо используемые отраслями ( $x_{ij}$ ), домохозяйствами ( $v_j$ ), клиентами зарубежом ( $m_j$ ) — показатель  $q_j$ :

$$q_j = \sum_i x_{ij} + v_j + m_j. \quad (12)$$

Пусть  $p_{ij}$  — доля товаров, идущая из отрасли  $j$ , и  $r_{ij}$  — доля производимых в регионе от общего объема используемых товаров, тогда:

$$a_{ij} = p_{ij} \cdot r_{ij}, \quad a_{ij} = ({}_t x_{ij} / q_j) \cdot ({}_t x_{ij} - m_{ij}) / {}_t x_{ij}, \quad (13)$$

где  ${}_t x_{ij}$  — поставки продукции в отрасль  $j$ , без учета ее размещения;  $m_{ij}$  — потоков импортных товаров отрасли  $i$ , идущих на производство отрасли  $j$ .

Модель МОБ для страны ЕС в [7] дана как схема экономики условного региона. Его ( $r$ ) характеризует ряд переменных в форме матриц и векторов:

- $A^r = (a_{ij}^r)$  — технологических коэффициентов;
- $B^r = (b_{kj}^r)$  — параметров потребления оборудования вида  $k$  на один товар  $j$ ;
- $x^r = (x_i^r)$  — производства продукции;
- $D^r = (d_i^r)$  — спроса на товары;
- $F^r = (f_i^r)$  — потребления продукции домохозяйствами;
- $f^r = (f_k^r)$  — потребления средств производства;
- $Y^r = (Y_i^r)$  — доходов населения;
- $S^r = (s_i^r)$  — предложения товаров;
- $w^r = (w_i^r)$  — цен на товары;
- $N^r = (N_i^r)$  — денежные переводы извне;

Баланс товарных потоков региона, отраженных с учетом вариативности  $a_{ij}^r$  и  $b_{kj}^r$ , а также ограничений на размер затрат и спроса на товары региона:

$$D^r = A^r x^r + F^r. \quad (14)$$

$$f^r = B^r x^r. \quad (15)$$

$$Y^r = S^{rT} w^r + N^r. \quad (16)$$

$$S^r = f^r. \quad (17)$$

Как правило, таблицы МОБ востребованы в «матрицах воздействия» [8]. Данная матрица формируется следующим соотношением:

$$[I - D(I - \mu - \beta)B]^{-1}D. \quad (18)$$

Введен ряд матриц ( $I$  — единичная):

- $D$  — потребностей выпуска для любого из набора выпускаемых благ;
- $B$  — прямых затрат из полного набора отраслей и их затрат выпуска;
- $\mu$  — диагональных коэффициентов долей задействования импорта в производстве для всего набора благ;
- $\beta$  — диагональных коэффициентов норм использования запасов для всего объема продукции.

В [9] в модель МОБ вносят связь положительной динамики ВВП и спроса на энергию. Описан характер использования электроэнергии в матрице коэффициентов прямых затрат:

$$Z_t = P_{rt} X_t, \quad E_t = P_{mt} X_t, \quad (19)$$

где  $Z_t$  и  $E_t$  — спрос на электроэнергию;  $P_{rt}$  и  $P_{mt}$  — нормы вы электропотребления:

$$z_{it} = Z_{it} = X_{it}, \quad e_{it} = E_{it} = X_{it}. \quad (20)$$

Вводят показатель  $Y_{it}$  — выпуск отрасли  $i$  за период  $t$  через баланс ее потребления покомпонентному спросу:

$$Y_{it} = \sum_{i=1}^m Y_{it} = \sum_{i=1}^m (C_{it} + D_{it} + G_{it} + NE_{it}), \quad (21)$$

где  $C_{it}$  — потребление товаров,  $D_{it}$  — инвестиции в энергоемкие предприятия,  $G_{it}$  — госдотации,  $NE_{it}$  — доходы от экспорта.

Продукция МОБ для сферы услуг [10] — это выпуск и ввоз (из регионов и импорт). Спрос на него — это промежуточная и конечная части (гостендеры, потребительский и инвестиционный спрос, вывоз из региона), и для отрасли  $i$ :

$$X_i + M_i^{TR} + M_i^D = \sum_{i=1}^N X_{ij} + C_i + Z_i + G_i + E_i^{TR} + E_i^D, \quad (22)$$

где  $X_i$  — выпуск;  $M_i^{TR}$  — ввоз;  $M_i^D$  — импорт;  $X_{ij}$  — поток в отрасль  $j$ ;  $C_i$  — спрос в домохозяйствах;  $Z_i$  — вклад в инфраструктуру;  $G_i$  — гостендеры;  $E_i^{TR}$  — спрос услуг;  $E_i^D$  — экспорт.

Главный вывод, сделанный по итогам первой части обзора, следующий. Экономику региона авторы рассматривают как набор производственных предприятий. Однако не в каждом регионе представлены все отрасли экономики. Недостающие товары промпредприятия, население, госучреждения и сфера услуг получают от сбытовых предприятий. При этом промпредприятия, как правило, принадлежат корпорациям (зависят от них), а сбытовые предприятия — торговым сетям.



При анализе потребления товаров торговыми сетями не использованы показатели их отношения к совокупному продукту отрасли как к сумме выпуска и ввоза товара.

Отсутствует целевой индикатор *потребления в сфере услуг*. Если прочие потребности (производства, торговли, государства, домохозяйств, экспортеров, складов) покрыты, то рост спроса на услуги означает наличие дополнительных средств у субъектов экономики региона для покупки услуг, развивающих его.

Представим вторую часть обзора, которая касается концептуальной *изученности* поставленной в работе *проблемы* локализации производства, его перемещения в национальные экономики вразрез с тенденциями глобализации.

В [11] путем ввода законов полуглобализации и расстояния отстаивается точка зрения, противоположная принятому представлению о глобальном мире. По итогам проверки этих законов обнаруживается, что международные деловые взаимодействия редко превышают 30 %. Они сохраняют свою значимость, но мир, скорее, полуглобализован. Большинство деловых потоков происходят на местном уровне, так что расстояние продолжает сдерживать деловую активность.

Надо учесть, что при глобализации [12] на благосостояние общества оказывает влияние уровень общественных расходов. Когда ТНК в поисках нужного набора ресурсов выводят свои предприятия из страны, то без работы остаются не только их работники, но и люди, занятые в сфере услуг, которые лишаются клиентов. Национальные государства соцвыплатами компенсируют потери доходов. ТНК под угрозой вывода своих предприятий из них выступают против этих затрат, низких в Азии и других регионах миграции предприятий. Рост соцрасходов может не покрываться снижением издержек переноса производства.

Актуален анализ потоков (торговый, инвестиционный, человеческий и инфокоммуникационный) в рамках международной деятельности для оценки влияния кризиса из-за пандемии на развитие глобализации [13]. Еще до начала пандемии наблюдалось ослабление торговой и инвестиционной составляющей глобализации. Особенно важны здесь глобальные цепочки создания стоимости. Последствия нарушения поставок негативны для ТНК, работающих как в Китае, так и за его пределами. Прогнозируются негативные тренды в глобализации. Новый кризис ускорит развитие 4-й промышленной революции, которая, в числе прочего, включает процесс *решиоринга* (возврата производств).

Сводка производства стали [14] в 40 странах за 2020—2021 гг. служит индикатором глобализационных изменений. В странах — традиционных производителях стали (США, ФРГ и т.д.), а также в странах, куда было переведено ее производство в 70-х — 80-х гг. (Турция, Южная Корея и т.д.), роста выпуска стального проката не наблюдается, либо он достаточно скромный. При этом страны, ранее не показывавшие особой динамики в этой отрасли (Индия, Бразилия, Мексика, Египет и др.), демонстрируют увеличение объемов продукта.

Вообще границы между помощью в целях развития и расходами на решение глобальных проблем размыты [15]. Зачастую указанная помощь оказывается в ущерб расходам на финансирование госзакупок товаров и услуг, которые, в свою очередь, имеют глобальное значение при осуществлении, например, транснациональных инфраструктурных проектов. Имеются особенности и в оказании помощи развивающимся странам при их отказе от части национальных интересов, в частности от отечественного производства.

В [16] утверждается, что глобализация всегда была неравномерным процессом, с межстрановыми различиями и международными конфликтами, сдерживающими международные потоки. Именно поэтому даже до нынешнего кризиса только 20 % мирового экономического выпуска товаров экспортировалось в другие страны. Остальные потребности этих стран удовлетворялись за счет собственного производства.

По результатам второй части обзора можно заключить следующее:

- постулируется нарушение хозяйственных связей из-за пандемийного кризиса, которое снижает уровень глобализации в мире;
- фиксируется тот факт, что снижение интенсивности экономических коммуникаций в рамках глобализации началось еще до пандемии;
- признается возможность возврата (развития) производства для стран, участвующих в мировой торговле, как их экономическая стратегия, но ее конкретные контуры не определяются.

Исходя из сказанного, в рамках этой работы делается вывод, что специалисты по мировой экономике признают трансформацию глобализации в виде ослабления международных связей и возрастания роли местного производства в восполнении образовавшейся пустоты, но не дают конкретных механизмов управления данными процессами, в частности, межотраслевого планирования.

## 2. Схема работы товарного межотраслевого баланса

Разработанная модель отражает набор субъектов экономики региона:

- (агро-)промышленные предприятия;
- торговые сети;
- управляющие госорганы;
- население (дополнительно экспортный сектор);
- сервисные предприятия, продающие услуги.

Связь этих субъектов покажем на диаграмме EDEF0 товарными потоками между ними, минуя нулевой уровень диаграммы и переходя сразу на первый (рис. 1).

Входные факторы здесь — производство, завоз товаров и остатки товаров, гарантирующие покрытие спроса (рис. 1). Выходные факторы — сбыт домохозяйствам, увоз товаров из региона и сбыт (услуг) в малом бизнесе. Инструмент перехода входных факторов в выходные — доли поставок товаров промышленности и торговле других отраслей. Госстендеры же произведенных и завозимых в регион товаров служат для управления его экономикой.

## 3. Структура модели товарного межотраслевого баланса

Построенная модель региона с индексом  $r$  сведена в матричное выражение:

$$\begin{aligned} {}^t V^r {}^t P^r + \underbrace{[(I - {}^t B^{(v)r}) - {}^t A^r]}_{{}^t A^{(v)r}} {}^t X^r {}^t P^r + \\ + \underbrace{[(I - {}^t C^{(v)r}) - {}^t G^r]}_{{}^t C^{(v)r}} {}^t X^{(v)r} {}^t P^r = \\ = {}^t Y^{(w)r} {}^t P^r + {}^t Z^r {}^t P^r + {}^t U^r {}^t P^r \quad (23) \end{aligned}$$

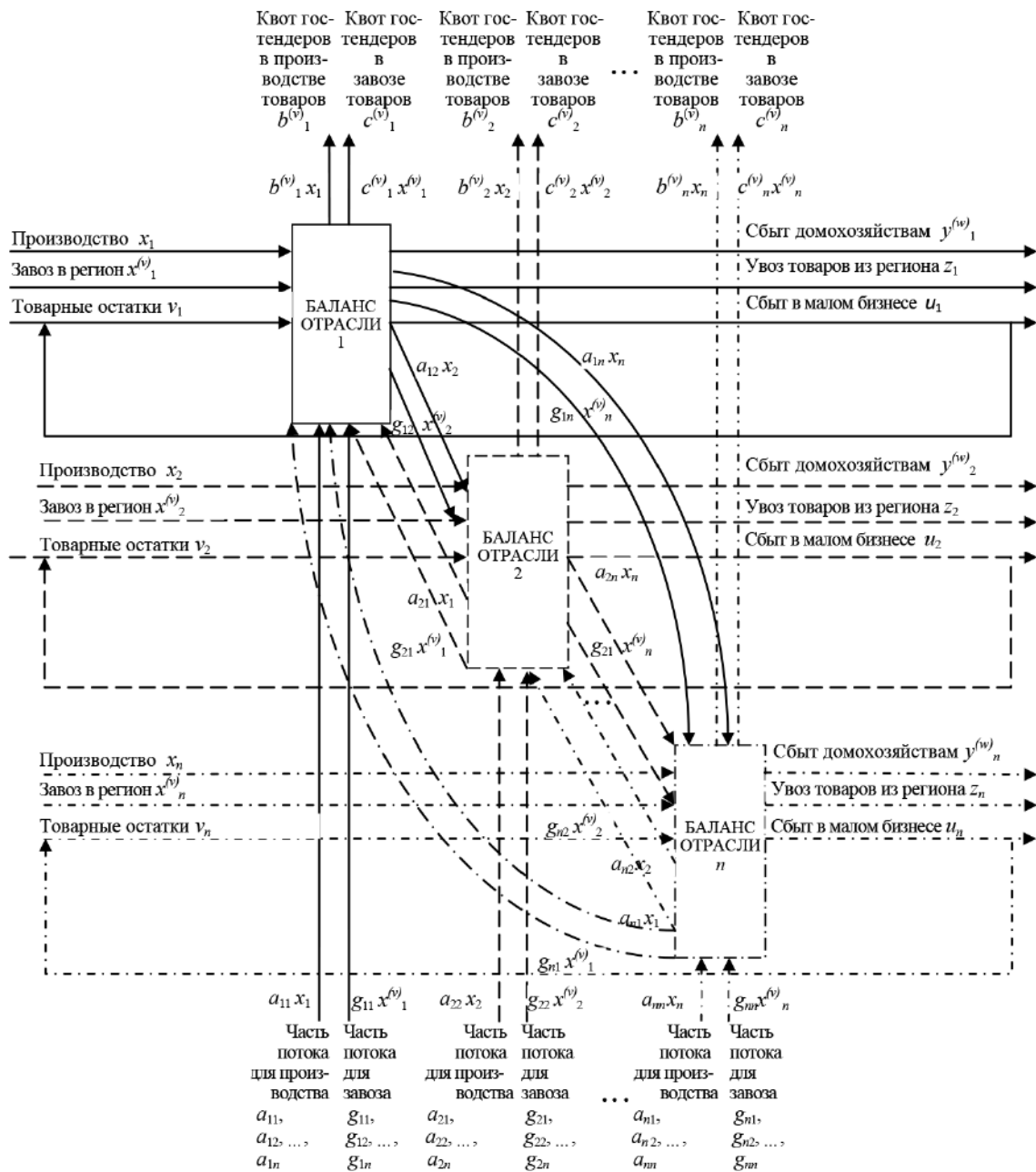


Рис. 1. EDEF0 схема работы модели производственного баланса, уровень 1

Модель строят на основе следующих матриц и векторов:

Матрицы (без координаты  $t$ ):

$A^{(0)r} = \{a^{(0)}_{ij}{}^r\}_{n,n}$  — основных коэффициентов прямых затрат;

$G^{(0)r} = \{g^{(0)}_{ij}{}^r\}_{n,n}$  — основных коэффициентов сетевых затрат;

$dA^r = \{da_{ij}{}^r\}_{n,n}$  — долей прямой экономии;

$dG^r = \{dg_{ij}{}^r\}_{n,n}$  — долей сетевой экономии;

$A^r = \{a_{ij}{}^r\}_{n,n}$  — коэффициентов прямых затрат;

$G^r = \{g_{ij}{}^r\}_{n,n}$  — коэффициентов сетевых затрат;

Векторы (без координаты  $t$ ):

$V^r = \{v_i{}^r\}_n$  — товарных остатков;

$V^{(p)r} = \{v^{(p)}_i{}^r\}_n$  — валовых товарных остатков;

$X^r = \{x_i{}^r\}_n$  — производства товаров;

$X^{(p)r} = \{x^{(p)}_i{}^r\}_n$  — валового производства товаров;

$X^{(v)r} = \{x^{(v)}_i{}^r\}_n$  — завоза товаров;

$X^{(vp)r} = \{x^{(vp)}_i{}^r\}_n$  — валового завоза товаров;

$Y^{(w)r} = \{y^{(w)}_i{}^r\}_n$  — сбыва домохозяйствам;

Матрицы (без координаты  $t$ ):

$A^{(v)r} = \{a^{(v)}_{ij}{}^r\}_{n,n}$  — агрегированных коэффициентов прямых затрат;

$G^{(v)r} = \{g^{(v)}_{ij}{}^r\}_{n,n}$  — агрегированных коэффициентов сетевых затрат;

$B^{(ef)r} = \{b^{(ef)}_{ij}{}^r\}_{n,n}$  — рентабельности финансирования разработок;

Диагональные матрицы (без  $t$ ):

$X^{(s)r} = \{x^{(s)}_{ij}{}^r\}_{n,n}$  — встречных потоков производства товаров;

$X^{(sv)r} = \{x^{(sv)}_{ij}{}^r\}_{n,n}$  — встречных потоков увоза товаров;

$X^{(sp)r} = \{x^{(sp)}_{ij}{}^r\}_{n,n}$  — валовых встречных потоков производства;

$X^{(svp)r} = \{x^{(svp)}_{ij}{}^r\}_{n,n}$  — валовых встречных потоков увоза;

$B^{(v)r} = \{b^{(v)}_{ij}{}^r\}_{n,n}$  — квот гостендеров в производстве товаров;

$C^{(v)r} = \{c^{(v)}_{ij}{}^r\}_{n,n}$  — квот гостендеров в завозе товаров;

$W^r = \{w_{ij}{}^r\}_{n,n}$  — численности населения;

$dB^{(v)r} = \{db^{(v)}_{ij}{}^r\}_{n,n}$  — роста квот гостендеров в производстве товаров;

$dC^{(v)r} = \{dc^{(v)}_{ij}{}^r\}_{n,n}$  — роста квот гостендеров в завозе товаров;

$V^{(sc)r} = \{v^{(sc)}_{ij}{}^r\}_{n,n}$  — расходов на опытно-конструкторские работы;

$W^{(d)r} = \{w^{(d)}_{ij}{}^r\}_{n,n}$  — прироста числа граждан в домохозяйствах;

$D^{(x)r} = \{d^{(x)}_{ij}{}^r\}_{n,n}$  — квот остатков в рамках сбыта в малом бизнесе;

Модель выступает как схема товарных потоков (без учета цен, рис. 2).

Потребление в государственном, производственном, торговом и конечном секторах идет из товарных остатков, производства и завоза отрасли.

Основные коэффициенты прямых и сетевых затрат находят как:

– долю объема производства и завоза товаров из отрасли  $i$  в  $j$  к объему производства товаров отрасли  $j$ :

$$A^{(0)r} = [(X^{(s)r} + X^{(sv)r})P^r][X^r P^r]^{-1} = [X^{(sp)r} + X^{(svp)r}] [X^{(p)r}]^{-1}. \quad (24)$$

Векторы (без координаты  $t$ ):

$Y^{(wp)r} = \{y^{(wp)}_i{}^r\}_n$  — валового сбыта домохозяйствам;

$Y^r = \{y_i{}^r\}_n$  — удельного сбыта населению;

$Z^r = \{z_i{}^r\}_n$  — увоза товаров;

$Z^{(p)r} = \{z^{(p)}_i{}^r\}_n$  — валового увоза товаров;

$U^r = \{u_i{}^r\}_n$  — сбыта в малом бизнесе;

$dU^r = \{du_i{}^r\}_n$  — прироста сбыта в малом бизнесе;

$U^{(p)r} = \{u^{(p)}_i{}^r\}_n$  — валового сбыта в малом бизнесе;

$D^{(pr)r} = \{d^{(pr)}_{ij}{}^r\}_{n,n}$  — скорости прироста объемов производства;

$C^{(ag)r} = \{c^{(ag)}_{ij}{}^r\}_{n,n}$  — квот увоза в производстве товаров;

$dV^r = \{dv_i{}^r\}_n$  — добавочного производства товаров за счет внешнего финансирования;

$P^{(at)r} = \{p^{(at)}_i{}^r\}_{n,n}$  — основных удельных расходов на опытно-конструкторские работы (ОКР);

$P^{(a)r} = \{p^{(a)}_i{}^r\}_n$  — реальных удельных расходов на опытно-конструкторские работы (ОКР);

$dP^{(a)r} = \{dp^{(a)}_i{}^r\}_n$  — увеличения удельных расходов на опытно-конструкторские работы (ОКР);

$dX^r = \{dx_i{}^r\}_n$  — дополнительного производства товаров;

$dX^{(v)r} = \{dx^{(v)}_i{}^r\}_n$  — дополнительного завоза товаров;

$V^{(d)r} = \{v^{(d)}_i{}^r\}_{n,n}$  — скорости увеличения объемов остатков;

$dC^{(x)r} = \{dc^{(x)}_i{}^r\}_{n,n}$  — долей новых предприятий в отрасли;

$Y^{(d)r} = \{y^{(d)}_i{}^r\}_n$  — скорости увеличения ВРП на одного человека;

$U^{(d)r} = \{u^{(d)}_i{}^r\}_n$  — скорости увеличения объемов малого бизнеса.

– долю объема производства и завоза товаров из отрасли  $i$  в  $j$  к объему производства товаров отрасли  $j$ :

$$G^{(0)r} = [(X^{(s)r} + X^{(sv)r})P^r][X^{(sv)r} P^r]^{-1} = [X^{(sp)r} + X^{(svp)r}] [X^{(vp)r}]^{-1}. \quad (25)$$

Тогда коэффициенты прямых и сетевых затрат ищут накоплением долей экономии товарных расходов отраслей за каждый месяц (индекс  $t$ ) за годовой период (индекс  $f$ ):

$${}^0 A^r = A^{(0)r}, \quad {}^f A^r = {}^{f-1} A^r + {}^1 dA^r + {}^2 dA^r + \dots + {}^t dA^r + \dots + {}^{12} dA^r. \quad (26)$$

$${}^0G^r = G^{(0)r}, {}^fG^r = {}^{f-1}G^r + {}^1dG^r + {}^2dG^r + \dots + {}^t dG^r + \dots + {}^{12}dG^r. \quad (27)$$

Часть переменных — прогноз на основе показателей за прошлый месяц:

- квоты гостендеров на производимую продукцию — на основе их роста, сбыта домохозяйствам и производства:

$${}^tB^{(v)r} = (I + {}^t dB^{(v)r}) {}^{t-1}Y^{(w)r} ({}^{t-1}X^r)^{-1}; \quad (28)$$

- квоты гостендеров на завозимую продукцию — на основе их роста, сбыта в малом бизнесе и завозу:

$${}^tC^{(v)r} = (I + {}^t dC^{(v)r}) {}^{t-1}U^r ({}^{t-1}X^{(v)r})^{-1}; \quad (29)$$

- доля прямой экономии — на основе реальных удельных расходов на ОКР коэффициентов прямых затрат, рентабельности финансирования разработок, итоговых цен:

$${}^t dA^r = {}^{t-1}P^{(a)r} {}^{t-1}A^r {}^{t-1}B^{(ef)r} ({}^{t-1}P^r)^{-1}; \quad (30)$$

- основные удельные расходы на ОКР — на основе доли расходов на ОКР, итоговых и оптовых цен поставок (между регионами), а также производства:

$${}^tP^{(at)r} = [{}^{t-1}V^{(sc)r} {}^{t-1}P^r] [({}^{t-1}P^r + {}^{t-1}P^{(c)r}) {}^{t-1}X^r]^{-1}; \quad (31)$$

- производство — на основе прошлого объема и дополнительного производства:

$${}^tX^r = (I + {}^t dX^r) {}^{t-1}X^r; \quad (32)$$

- завоз товаров — на основе прошлого объема и дополнительного завоза:

$${}^tX^{(v)r} = (I + {}^t dX^{(v)r}) {}^{t-1}X^{(v)r}; \quad (33)$$

- остатки товаров — на основе прошлых сбыта в малом бизнесе и квоты остатков в нем:

$${}^tV^r = {}^{t-1}U^r {}^tD^{(x)r}; \quad (34)$$

- квоты остатков в рамках сбыта в малом бизнесе — на основе прошлых остатки и их квоты в сбыте в малом бизнесе:

$${}^tD^{(x)r} = {}^{t-1}V^r {}^{t-1}U^r. \quad (35)$$

Доли прямой экономии  $dA^r$  — это итог (товары) увеличения / уменьшения потоков товаров между отраслями за счет ОКР.

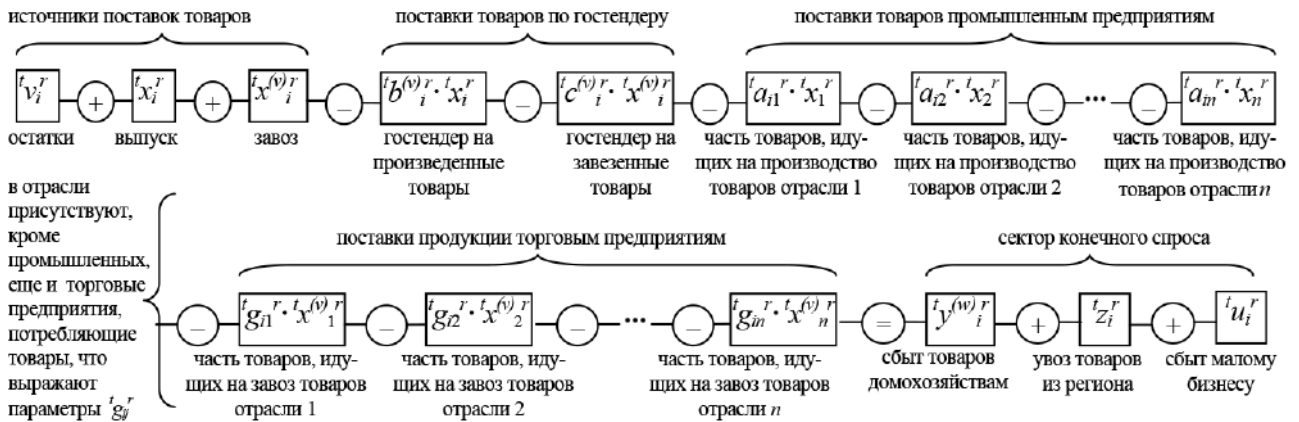


Рис. 2. Схема потоков в рамках производственного межотраслевого баланса

Смещение (+/—) ресурсоемкости производства  $X^r$  согласно долям  $dA^r$  выполняют за счет дополнительного дохода от сбыта производимых товаров, оцениваемой приростом остатков (с учетом цен):

$$({}^t dA^r)^T {}^t X^r {}^t P^r \leq ({}^t V^{(d)r} \cdot I) {}^t X^r {}^t P^r, \quad (36)$$

откуда

$$({}^t dA^r)^T \cdot I \leq ({}^t V^{(d)r} \cdot I). \quad (37)$$

Вариацию ресурсоемкости достигают за счет объема ОКР во вкладе товаров отрасли  $j$  в производстве  $i$ -й отрасли  ${}^tA^r = \{a_{ji}^r\}$ . Затраты на трансформацию технологии выражает вектор  ${}^tB^{(ef)r} = \{b_{ij}^{(ef)r}\}$  — долей вариации удельного расхода

отраслью  $j$  товара отрасли  $i$ . Деление на итоговые цены — вклад издержек, смещающих ресурсоемкость  ${}^tP^{(a)r}({}^tA^r)^T {}^tB^{(ef)r}$  в итоговой цене товаров  $X^r$ :

$$({}^t dA^r)^T = {}^t P^{(a)r} ({}^t A^r)^T {}^t B^{(ef)r} {}^t P^r^{-1}. \quad (38)$$

Заменив в (30) роста объемов остатков на составляющую его сумму (39):

$${}^t dA_1^r + {}^t dA_2^r + \dots + {}^t dA_n^r = {}^t V^{(d)r}, \quad (39)$$

получим реальные удельные расходы на ОКР:

$${}^t P^{(a)r} \leq {}^t V^{(d)r} {}^t P^r ({}^t dA^r)^T {}^t B^{(ef)r}^{-1}. \quad (40)$$



Сделаем (40) равенством, нарастив вектор  $tP(a)r$  на объем его роста  $tdP(a)r$  — тогда затраты на экономию ресурсов покрыты:

$${}^tP^{(a)r}(I + {}^t dP^{(a)r}) = {}^tV^{(d)r} {}^tP^r ({}^t dA^r T {}^tB^{(ef)r})^{-1}. \quad (41)$$

Рост затрат ресурсосбережения за счет основных удельных расходов на ОКР:

$${}^t dP^{(a)r} \leq {}^tP^{(a)r}. \quad (42)$$

Если фиксированы сдвиги технологии (ресурсоемкости) промышленных ( ${}^t dA^r$ ) / торговых ( ${}^t dG^r$ ) компаний, то с финансовой точки зрения:

$${}^t dV^r = {}^t dA^r {}^tX^r {}^tP^r + {}^t dG^r {}^tX^{(v)r} {}^tP^r. \quad (43)$$

Добавочное производство за счет внешнего финансирования  ${}^t dV^r$  — это расход товаров отрасли  $i$ , повышающий производство и сбыт для прочих отраслей, а данные об их потенциале роста содержится в векторах  ${}^t dA^r$  и  ${}^t dG^r$ .

Переменные модели относятся к промышленной или сбытовой компоненте и разделяются на составляющие, с цифровым распределением сфер действия:

- $i - n$ : промышленный кластер отрасли  $i$ ;
- $i + n$ : сбытовой кластер отрасли  $i$ .

Так, производственные остатки — это вектор  ${}^tV_{i-n}^r$ , а по сбыту — вектор  ${}^tV_{i+n}^r$ :

$${}^tV_i^r = {}^tV_{i-n}^r + {}^tV_{i+n}^r. \quad (44)$$

Переменная сбыта в малом бизнесе для изделий промышленности это  ${}^tU_{i-n}^r$ , для завоза —  ${}^tU_{i+n}^r$ , а в итоге:

$${}^tU_i^r = {}^tU_{i-n}^r + {}^tU_{i+n}^r. \quad (45)$$

Но, скажем, для объема выпущенных товаров  ${}^tX_i^r$ , корректно выражение:

$${}^tX_{i-n}^r = {}^tX_i^r, {}^tX_{i+n}^r = 0. \quad (46)$$

#### 4. Условия, определяющие переменные модели

Цель модели — наилучшие уровни производства и завоза, квоты их гостендеров и коэффициенты прямых (сетевых) затрат. «Лакмусовая бумажка» здесь сбыт услуг в малом бизнесе (долей новых предприятий в отрасли  ${}^t dC^{(v)r}$ ):

$$\begin{aligned} {}^tU^r {}^tP^r &= [(I - {}^tB^{(v)r}) - {}^tA^r] {}^tX^r {}^tP^r + \\ &+ [(I - {}^tC^{(v)r}) - {}^tG^r] {}^tX^{(v)r} {}^tP^r - \\ &- {}^tY^{(w)r} {}^tP^r - {}^tZ^r {}^tP^r + {}^tV^r {}^tP^r = {}^tU^r ({}^tX^r, {}^tX^{(v)r}). \end{aligned} \quad (47)$$

Справа этой целевой функции имеется цель малого бизнеса — рост услуг, с покрытием спроса в промышленности и торговле межотраслевыми поставками:

$${}^tU^r ({}^tX^r, {}^tX^{(v)r}) \rightarrow \max \text{ (за счет производства и завоза)}. \quad (48)$$

Оптимизация (54) возможна при ряде условий.

I. Производство ограничивают средний объем, прирост производства и доля новых предприятий в отрасли:

$$\begin{aligned} (I + {}^t dC^{(x)r} + {}^t D^{(pr)r}) {}^tX^{(mid)r} &\leq {}^tX^r \leq \\ &\leq (I + {}^t dC^{(x)r} - {}^t D^{(pr)r}) {}^tX^{(mid)r}. \end{aligned} \quad (49)$$

Усреднение производства дополнено прошлым ростом поставок другим отраслям:

$${}^tX^{(mid)r} = {}^{t-1}X^{(mid)r} + ({}^{t-1}P^r {}^{t-1})^{-1} ({}^{t-1}dA^r {}^{t-1}X^r {}^{t-1}P^r). \quad (50)$$

II. Завоз ограничен теми же параметрами:

$$\begin{aligned} (I + {}^t dC^{(x)r} + {}^t D^{(pr)r}) {}^tX^{(vmid)r} &\leq {}^tX^{(vmid)r} \leq \\ &\leq (I + {}^t dC^{(x)r} - {}^t D^{(pr)r}) {}^tX^{(vmid)r}. \end{aligned} \quad (51)$$

Усреднение производства дополнено прошлым ростом поставок другим отраслям:

$${}^tX^{(vmid)r} = {}^{t-1}X^{(vmid)r} + ({}^{t-1}P^r {}^{t-1})^{-1} ({}^{t-1}dG^r {}^{t-1}X^{(v)r} {}^{t-1}P^r). \quad (52)$$

III. Рост сбыта в малом бизнесе ограничивают доля новых предприятий и рост объемов малого бизнеса:

$$(I + {}^t dC^{(x)r}) {}^tU^{(d)r} {}^{t-1}U^r \leq {}^t dU^r. \quad (53)$$

IV. Рост остатков ограничивает добавочное производство за счет внешнего финансирования и доля новых предприятий:

$${}^t dV^r \leq (I + {}^t dC^{(x)r}) {}^tV^{(d)r} {}^{t-1}V^r. \quad (54)$$

V. Рост квот гостендеров покрывает растущий спрос населения в них:

$$\begin{aligned} {}^t dB^{(v)r} {}^t dX^r + {}^t dC^{(v)r} {}^t dX^{(v)r} &\geq \\ &\geq (I + {}^t dC^{(x)r}) ({}^tW^{(d)r} {}^{t-1}W^r) ({}^tY^{(d)r} {}^{t-1}Y^r), \end{aligned} \quad (55)$$

#### 5. Функциональные результаты построения модели

Созданная модель имеет набор уникальных черт:

- моделирование нефинансовых отраслей в промышленности и торговле;
- одинаковость товаров промышленности, и торговли, не выпущенных в регионе, в восприятии потребителя;
- учет участия в бизнес-процессах промышленности и торговли региона соответствующих сегментов его отраслей;
- контроль потоков товаров из промышленности и торговли отрасли для следующих адресатов:
  - производство других отраслей;
  - торговля других отраслей;
  - федеральные (области, города) структуры, в т.ч. социальные;
  - потребители;
  - прочие регионы;
  - экспортеры;
  - предприятия массового обслуживания;

- фиксация коэффициентов прямых затрат как доли товаров произведенных и завезенных для производства прочих отраслей;
- фиксация коэффициентов сетевых затрат как доли товаров произведенных и завезенных для завоза прочих отраслей;
- учет коэффициентов прямых и сетевых затрат поэтапным накоплением сдвигов технологии помесечно за год;
- анализ поддержки ОКР через параметры инвестиционной ресурсоемкой трансформацией коэффициентов прямых затрат;
- применение балансов производства и потребления – это сбыт услуг в малом бизнесе, его рост, при покрытии запросов производства и торговли прочих отраслей — цель целевая функции отрасли;
- ввод бизэлементных объектов для процессов промышленности и торговли;
- выработка социально-рыночных условий, влияющих на значения оптимизируемых показателей модели.

## 6. Выводы по итогам создания межотраслевой модели региона

Из указанных характеристик уже построенной модели можно сделать следующие выводы.

1. Для адекватного отражения всего многообразия товарных потоков региона между всеми субъектами его экономики по-прежнему достаточно использования линейных моделей с некоторыми их модификациями.

2. Динамика, имеющая место при описании отношений предприятий отраслей, может выражаться бипараметрической линейной формой, где коэффициенты при переменных зависят от предшествующих значений этих переменных, отображая накапливание конкретного признака отрасли региона.

3. Для поиска наилучших значений ключевых показателей для каждой отрасли необходимо, как критерий успешности/неуспешности предприятий отраслей, использовать в их балансовых соотношениях невязку баланса. Будучи индикатором неравновесности отрасли, она указывает, куда именно отрасль стремится в поисках равновесия, и может служить естественным целевым индикатором, успешно максимизируемым в результате оптимизации.

4. Сама сложность формального выражения уравнений разработанной модели (около 50 коэффициентов и переменных, возможность работать с показателями модели как в товарном, так и в валовом выражении, бипараметри-

ческая форма модели, небалансы в правой части уравнений, пересекающиеся интересы отраслей, которые могут конкурировать за материалы/детали и т.д.) определяет способ поиска оптимальных значений — не аналитически, а численно, путем модификаций градиентных методов.

## Заключение

В результате проведенного исследования построена модель межотраслевого товарного баланса, отвечающая изменившимся тенденциям макроэкономической обстановки как в России, так и за рубежом. В качестве итога можно отметить тот факт, что модели МОБ не потеряли своей актуальности. После ряда модификаций они могут служить эффективным средством планирования логистических цепей промышленных и торговых предприятий, что приведет к росту дополнительных доходов от сбыта продукции в сфере услуг. Это и выступает для них целевым показателем.

Можно сделать вывод, что основные, поставленные в начале работы цели и задачи исследования достигнуты с учетом тех рекомендаций, что любые оптимальные значения переменных модели достижимы индикативно за счет установки соответствующих параметров макроэкономического управления со стороны государства, но не посредством его директивно-планового управления.

Уникальные черты модели, приведенные выше, делают ее средством анализа функционирования промышленности и торговли региона, составляя практическую значимость работы в виде следующих областей применения:

- подбор наилучших с точки зрения развития региона размеров производства и завоза холдингов в рамках ограничений на ресурсы;
- поиск эффективных по материалоемкости параметров финансовой и ресурсосберегающей политики;
- выработка линий поведения госорганов планирования, поддерживающих работы региональной промышленности и торговли посредством стимулирующих их квот гостенде-ров для каждой отрасли.

Как направление дальнейших исследований планируется построение модели межотраслевого денежного баланса, где для каждой отрасли фиксируются не адресаты товарных потоков из ее промышленных и торговых предприятий, а, наоборот, источники этих потоков из других отраслей, вместе с самими этими потоками — в валовых единицах. Это позволит находить как себестоимость производимых и завозимых товаров, так и прибыль от их сбыта.

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Romanoff E. The economic base model : a very special case of input — output analysis // *Journal of Regional Science*. 1974. Vol. 14 (1). P. 121—129.
2. Karunaratne N. Quantification of sectoral development prospects in Papua New Guinea using Tinbergen and Rasmussen criteria // *The Developing Economies*, 1976. Vol. 14(3). P. 280—305.
3. Hewings G. J. D. Evaluating the possibilities for exchanging regional input-output coefficients // *Environment and Planning A: Economy and Space*. 1977. Vol. 9(8). P. 927—944.
4. Page W. P., Gilmore D., Hewings G. J. D. An energy and fuel demand model for the Ohio River Basin energy region. Morgantown : West Virginia University. 1980. 115 p.
5. Poole E. A Concise Description of Statistics Canada's Input-Output Models // *Canadian Journal of Regional Science*. 1995. Vol. 18(2). P. 255—270.
6. Schaffer W. A. Regional Impact Models. Morgantown : Regional Research Institute, West Virginia University, 1999. 88 p.
7. Bröcker J., Kancs A., Schürmann C., Wegener M. Methodology for the assessment of spatial economic impacts of transport projects and policies, Dortmund: University of Dortmund, 2002, 95 p. [Reports of the Institute for spatial planning, Vol. 54].
8. NWT Input-Output Model. An Overview. Yellowknife : NWT Bureau of Statistics, Government of the Northwest Territories. 2006. 15 p.

9. Arbex M., Perobelli F. S. Solow meets Leontief: Economic growth and energy consumption // *Energy Economics*. 2010. Vol. 32(1). P. 43—53.
10. Aydoğuş O., Değer Ç., Çalışkan E. T., Gürel G. A Regional Input-Output Model for Izmir. Izmir : Ege University, 2013, 26 p. [Working Papers in Economics № 13/02 // IZKA(Izmir Kalkınma Ajansı, Izmir Development Agency)]
11. Ghemawat P. *The Laws of Globalization and Business Applications*. Cambridge : Cambridge University Press, 2016. 408 p.
12. Пичурин И. И. Влияние глобализации на экономическое развитие: монография. Екатеринбург : ООО «Издательство УМЦ УПИ», 2017. 110 с.
13. Хейфец Б. А., Чернова В. Ю. Новый глобальный экономический кризис: как изменится глобализация? // *Контуры глобальных трансформаций: политика, экономика, право*. Т.13. № 4. М.: Институт научной информации по общественным наукам Российской академии наук (ИНИОН РАН), 2020. С. 34—52.
14. Forder B. December 2021 crude steel production and 2021 global crude steel production totals. World Steel Association Press Release. Brussels, 2021. 5 p.
15. Gavas M. Pleeck S. *Global trends in 2021: Covid-19 and international development*. Washington FP Group, 2021. 17 p.
16. Altman S. A., Bastian C. R. *The State of Globalization in 2022*. Harvard: Harvard Business School Publishing, 2022 // *Harvard Business Review*. April 12, 2022. URL: <https://hbr.org/2022/04/the-state-of-globalization-in-2022>.

## REFERENCES

1. Romanoff E. The economic base model: a very special case of input — output analysis. *Journal of Regional Science*, 1974, vol. 14(1), pp. 121—129.
2. Karunaratne N. Quantification of sectoral development prospects in Papua New Guinea using Tinbergen and Rasmussen criteria. *The Developing Economies*, 1976, vol. 14(3), pp. 280—305.
3. Hewings G. J. D. Evaluating the possibilities for exchanging regional input-output coefficients. *Environment and Planning A: Economy and Space*, 1977, vol. 9 (8), pp. 927—944.
4. Page W. P., Gilmore D., Hewings G. J. D. *An energy and fuel demand model for the Ohio River Basin energy region*. Morgantown : West Virginia University. 1980. 115 p.
5. Poole E. A Concise Description of Statistics Canada’s Input-Output Models. *Canadian Journal of Regional Science*, 1995, vol. 18 (2), pp. 255—270.
6. Schaffer W. A. *Regional Impact Models*. Morgantown, Regional Research Institute, West Virginia University, 1999. 88 p.
7. Bröcker J., Kancs A., Schürmann C., Wegener M. *Methodology for the assessment of spatial economic impacts of transport projects and policies*, Dortmund: University of Dortmund, 2002. 95 p. [Reports of the Institute for spatial planning, Vol. 54].
8. *NWT Input-Output Model. An Overview*. Yellowknife, NWT Bureau of Statistics, Government of the Northwest Territories, 2006. 15 p.
9. Arbex M., Perobelli F. S. Solow meets Leontief: Economic growth and energy consumption. *Energy Economics*, 2010, vol. 32(1), pp. 43—53.
10. Aydoğuş O., Değer Ç., Çalışkan E. T., Gürel G. A Regional Input-Output Model for Izmir. Izmir : Ege University, 2013. 26 p. [Working Papers in Economics № 13/02 // IZKA(Izmir Kalkınma Ajansı, Izmir Development Agency)]
11. Ghemawat P. *The Laws of Globalization and Business Applications*. Cambridge, Cambridge University Press, 2016. 408 p.
12. Pichurin I. I. *The impact of globalization on economic development: monograph*. Ekaterinburg: UMTs UPI, 2017. 110 p. (In Russ.)
13. Kheifets B. A., Chernova V. Yu. The New Global Economic Crisis: How Will Globalization Change? *Outlines of Global Transformations: politics, economics, law*. Moscow, Institute of Scientific Information on Social Sciences of the Russian Academy of Sciences (INION RAN), 2020, vol. 13 (4), pp. 34—52. (In Russ.)
14. Forder B. *December 2021 crude steel production and 2021 global crude steel production totals*. World Steel Association Press Release. Brussels, 2021. 5 p.
15. Gavas M. Pleeck S. *Global trends in 2021: Covid-19 and international development*. Washington FP Group, 2021. 17 p.
16. Altman S. A., Bastian C. R. *The State of Globalization in 2022*. Harvard, Harvard Business School Publishing, 2022. *Harvard Business Review*. April 12, 2022. URL: <https://hbr.org/2022/04/the-state-of-globalization-in-2022>.

Статья поступила в редакцию 11.08.2022; одобрена после рецензирования 23.08.2022; принята к публикации 30.08.2022.  
The article was submitted 11.08.2022; approved after reviewing 23.08.2022; accepted for publication 30.08.2022.