

Финансовый баланс экономики региона

Т. Л. Самков

Сибирский гос. унив. телекоммуникаций и информатики (СибГУТИ)
Новосибирский государственный технический университет (НГТУ)

Аннотация: Статья продолжает серию работ, описывающих модель АТМО (анализа территориальных мультисекторных объектов). Она отражает структуру и функциональность финансового блока этой модели, относящейся к Леонтьевским моделям «затраты – выпуск». Блок схематизирует взаиморасчеты производственных и сбытовых предприятий в рамках взаимных поставок выпускаемой и ввозимой продукции внутри региона. Данные денежные отношения включают учет суммарной себестоимости производства и распространения, ввоза и сбыта продукции. Они соответствуют производственными и сбытовыми компаниями региона для всех его секторов с последующим соотношением с полученной выручкой от производственной и сбытовой деятельности. Кроме учета сбытовой составляющей получающейся операционной прибыли сектора, новизна модели состоит в учете субсидий и госфинансирования, отражении затрат на продукцию, произведенную вне региона. Дополнительно введены механизмы учета кредитных и налоговых выплат на общий финансовый итог работы секторов. Разработаны формальные механизмы взаимосвязи инвестиций в логистику и затрат на ввоз и реализацию внерегиональных товаров и оборудования. Модель включает в себя соотношения, задающие движение к оптимальным значениям тех ее показателей, которые, основываясь на принципах промышленного развития, предусматривают наличие средств на покупку дополнительных станков и оборудования, увеличивающих объем производства и сбытовых операций. Эти средства имеются в наличии у сектора, если его операционная прибыль больше нуля, и они отсутствуют в противном случае.

Ключевые слова: модель «затраты – выпуск», логистические коэффициенты, сектор, сегмент, удельные затраты, себестоимость, доля логистического перерасхода/экономии.

Для цитирования: Самков Т. Л. Финансовый баланс экономики региона // Вестник СибГУТИ. 2024. Т. 18, № 3. С. 99–114. <https://doi.org/10.55648/1998-6920-2024-18-3-99-114>.



Контент доступен под лицензией
Creative Commons Attribution 4.0
License

© Самков Т. Л., 2024

Статья поступила в редакцию 06.04.2024;
переработанный вариант – 02.08.2024;
принята к публикации 09.08.2024.

1. Введение

Данная работа продолжает цикл статей, посвященных описанию разработанной автором модели АТМО – модели анализа территориальных мультисекторных объектов.

Ранее [1] был описан блок межотраслевого производственного баланса, основообразующий для модели АТМО. Данная же работа посвящена блоку финансового межотраслевого баланса секторов региона в рамках АТМО, дополняющего производственный баланс. Здесь исследуются потребление секторами выпущенной и ввезенной продукции на единицу произведенной сектором продукции. Это потребление выражается элементами транспонированных матриц технологических и логистических коэффициентов, дающих в сумме совокупные затраты на

сырье и материал, поставляемые другими секторами согласно этим коэффициентам. Они отражают структуры основных затрат, но в блоке имеется и ряд других статей расходов.

Структуру денежных потоков сектора формирует набор следующих факторов:

- хеджирование рисков предприятиями соответствующих секторов;
- ценовая политика предприятий-производителей;
- стимулирование вывоза продукции, выпущенной в регионе;
- ценовая политика торговых предприятий;
- политика стимулирования роста через транзит продукции;
- технологические пропорции затрат продукции секторов на выпуск;
- логистические пропорции затрат продукции секторов на ввоз;
- уровень доходов работающих в секторах;
- налоговая и кредитная политика в регионах.

2. Существующие модели движения межотраслевых денежных потоков

Исследования, посвященные моделированию финансовых межотраслевых потоков, характеризуются, как правило, некоторой фрагментарностью и узкой направленностью.

В [2] на основе классической модели «затраты – выпуск» выявляются взаимосвязи между эндогенными и экзогенными счетами, для чего использована матрица финансовых потоков (МФП). Она получается транспонированием матрицы технологических коэффициентов с получением на ее основе матрицы средней склонности к потреблению. Для этого производится деление каждого показателя в эндогенном столбце на сумму показателей соответствующего столбца. Доходы и расходы в рамках модели выражены в параметрах коэффициентов матрицы средней склонности к потреблению и вектора доходов от выпуска продукции.

На основе классической схемы круговых потоков, основанных на межотраслевых взаимодействиях, в [3] предложена схема круговых потоков региона, представленная на рис. 1.

Так как социально-экономическая система региона является открытой, то его структура собственности в значительной мере определяет потоки товаров, услуг и финансовых средств.

Из схемы следует необходимость включения в анализ закономерностей развития региона всех указанных элементов и факторов с определением диапазонов изменения их значений.

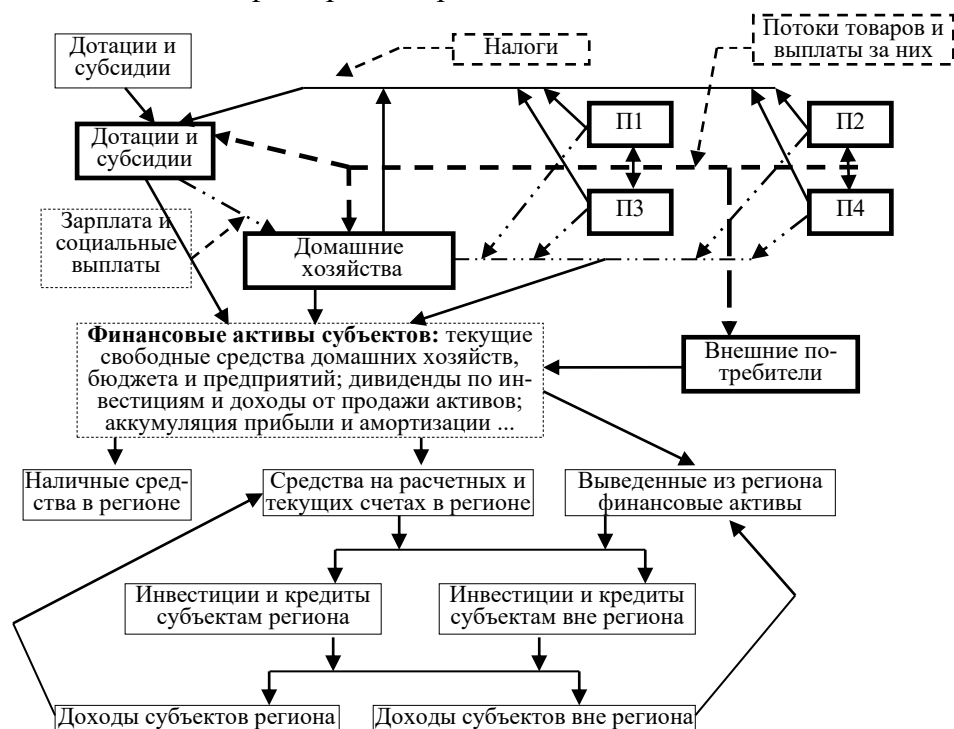


Рис. 1. Схема круговых потоков региона

В [4] для системы нескольких отраслей использованы следующие показатели:

- валовые выпуски продукта отраслями;
- объёмы поставок продукции отраслей друг другу;
- цены единиц продукции отраслей;
- валовые объёмы взаимных поставок отраслей и их доходов;
- объём конечного потребления.

Введен показатель валового внутреннего продукта, формируемый на основе доходов. Он включает валовую добавленную стоимость, определяемую зависимостью ВВП от ряда показателей. Это доходы, куда входят оплата работы по найму, рентные платежи, амортизация основного капитала, доходы от финансовых активов, прибыль корпораций и доход некорпорированных предприятий. На основе этого представления строятся балансовые соотношения в виде системы линейных уравнений, где имеется следующий баланс. Доход отрасли в левой части уравновешивается потреблением товаров других отраслей (в соответствии с технологическими коэффициентами) совместно с показателями выше, формирующими ВВП, в правой части. Указанное позволяет оценить структуру экономики, проанализировать потенциальные результаты реструктуризации, создать модель изменения структуры отраслей.

Довольно часто показатели, отражающие движение финансовых средств между отраслями, используют при построении модели развития экономики региона [5]. Для этого вводятся векторы валового объема выпуска продукции и конечного спроса на нее в плановом периоде. Последний, в свою очередь, состоит из конечного потребления, накоплений и чистого экспорта. Кроме того, задействован вектор валовых объемов инвестиций, вкладываемых в увеличение производственных мощностей. В модели развития экономики региона валовой объем выпуска отрасли равен сумме затрат на продукцию других отраслей и дохода от производства продукции с учетом технологических коэффициентов. При этом валовая добавленная стоимость в отрасли состоит из зарплаты, налоговых выплат, амортизации и прибыли.

В практике применения модели МОБ разработан механизм инвестиционно-финансового перераспределения ресурсов в межотраслевом блоке производства за ряд этапов [6]. Здесь осуществлен переход от МОБ «Затраты – Выпуск» (ЗВ) к МОБ «Производство – Потребление» (ПП). В первой модели ищут валовое промежуточное потребление как стоимость продукции конкретной отрасли, расходуемой в другой отрасли, в т.ч. на поставки отечественной продукции и импорта. Также это транспортная и торгово-посредническая наценки в поставках продукции, дополненные налоговыми выплатами.

В данной модели сумма объёмов выпуска отрасли корректируется на стоимость услуг финансового посредничества с учетом условно чистой продукции. Она, в свою очередь, агрегирует затраты на возмещение затрат труда работников, чистую прибыль, а также налоги и рентные платежи. При этом показатель суммы потребности в объёмах выпуска промежуточной также корректируется с учетом услуг финансового посредничества.

В рамках перехода к модели «Потребление – Производство» вводится целевая функция на основе показателя дебетового сальдо баланса, ограниченная долей косвенно измеряемых услуг финансового посредничества.

В [7] на основе классических постановок моделей материально-вещественного состава, приведенных в базовых работах А. Г. Гранберга, показан их блочный вид. Он формируется как подробный анализ затрат на промежуточное потребление отраслями продукции не только своего района, но и из других районов. В работе также представлен фрагмент условий модели межрегионального межотраслевого финансового баланса в виде дополнительных балансов к условиям классических постановок моделей в блочном виде. Для этого используется вектор признака блока потребления домохозяйств, состоящий из ряда компонент отраслевого потребления. Это заработная плата, расходы населения на непроизводственное потребление, налоги с населения, изменение сбережений, получение трансфертов, пособий и т.д., капитальные вложения, налоги, возврат кредитов; общие налоговые доходы, сумма возвращаемых и полученных кредитов, расходы бюджетов на территории.

Процессы производства и потребления сопровождается ряд финансовых потоков. Это общий объем денежных средств из частных по району, дополнительная эмиссия ЦБ, чистая прибыль, выплаты из региональных и федеральных бюджетов (дотации, субсидии и т.д.), кредиты, выданные банками района и ЦБ, сальдо кредиторской и дебиторской задолженностей.

Модель МОБ применима и к оценке потребительского спроса [8]. В рамках решения данной проблемы использована система функций потребительского спроса «ПАДС». Она анализирует закономерности потребления домохозяйств и является инструментом его эндогенизации в моделях межотраслевых экономики. Это дает возможность строить сценарные прогнозы расходов домохозяйств для отдельных отраслей.

Система «ПАДС» представлена балансовым уравнением, в левой части которого стоит среднелюдское потребление определенной группы товаров и услуг. В правой части оно представляется линейной комбинацией временного тренда с компонентой среднелюдских совокупных номинальных расходов/доходов. Они, в свою очередь, масштабированы ценовыми индексами для совокупных расходов с учетом инфляции и скорректированы ценовыми индексами для каждой группы товаров и услуг. А доля расходов на них учтена в совокупных номинальных расходах в базовом году.

В [9] отражена структура валовой добавленной стоимости (ВДС), возникающей в итоге производственного процесса в системе «затраты – выпуск». Авторы применили ранее разработанную межотраслевую модель разложения стоимости отечественной конечной продукции на вклады отечественного и зарубежного производителя в ее добавленной стоимости.

В модели балансируется конечное использование отечественной продукции конкретного вида в основных ценах совокупностью трех компонент. Первая – это доля НДС в стоимости выпуска отрасли, взятой от промежуточных затрат отечественной продукции данной отрасли на единицу выпуска остальных отраслей. Вторая – доля чистых налогов на продукты в стоимости выпуска в основных ценах этой отрасли, отнесенная ко всем видам ее использования. Третья – коэффициент затрат импорта данной отрасли на выпуск единицы отечественной продукции конкретного вида, нормированный его использованием.

Данная модель не учитывает влияние инвестиционных и инновационных факторов, что корректируется использованием производственных функций, подобных функции Кобба–Дугласа. Здесь выпуск отражается в виде ряда сомножителей для конкретного вида деятельности. Это совокупная факторная производительность, среднегодовой размер фондов, численность занятых и объем инвестиций в основной капитал для инновационного/инфраструктурного сектора. При этом второй и третий сомножители возведены в степень, сформированную эластичностью выпуска по фактору капитала, а четвертый – эластичностью выпуска инновационного/инфраструктурного сектора по инвестициям в основной капитал.

В использовании финансового межотраслевого баланса имеет место исследование проектной деятельности, изменяющей объем выпуска и финансовые характеристики межотраслевой экономики региона [10] с применением двух связанных моделей:

- оптимизационная межотраслевая межрегиональная модель (ОМММ);
- финансово-экономическая модель инфраструктурного проекта (ФЭМ).

Согласно ОМММ региональные блоки балансовых ограничений по выпуску модифицированной модели изменяются в результате проектной деятельности следующим образом.

В составе модифицированной ОМММ наряду с обычными поставками продукции отдельной отрасли другим отраслям присутствуют и материальные затраты обеспечения прироста объема ее выпуска. Это объясняется тем, что выпуск других отраслей материалов и оборудования, увеличивающего производство этой отрасли, потребует в рамках межотраслевых связей дополнительных поставок с ее стороны.

Чтобы отразить эффект роста отрасли, в ее балансовом уравнении также присутствуют дополнительные поставки ее продукции с учетом прироста мощностей.

Распределение косвенных эффектов по годам реализации проекта осуществляется на базе информации, предоставляемой ФЭМ. Для перевода значений косвенных эффектов в форму,

сопоставимую с показателями ФЭМ, применяют показатели выпуска продукции проекта в каждый момент времени.

Распределение величины косвенных эффектов по годам здесь – это отношения объемов выпуска в регионе в итоге реализации проекта в конкретном году и выпуска продукции в прошлые периоды времени, определяемые в ФЭМ. Также используются косвенные эффекты, возникающие за счет реализации проекта в последнем году анализируемого периода и в предшествующие периоды времени, определяемые в ОМММ.

Тогда указанный эффект можно использовать для поиска экономической эффективности проекта. Денежный поток для оценки эффективности проекта представлен здесь как переход от финансового анализа к экономическому в линейном балансирующем соотношении.

В нем определяется сальдо потоков денежных средств по инвестиционному проекту отдельного региона в период, предшествующий году реализации проекта. Оно применяется в анализе экономической (общественной) эффективности. Происходит суммирование аналогичного типа сальдо, но используемого для анализа финансовой (коммерческой) эффективности, дополнительных налоговых поступлений от проекта, субсидий на его осуществление. Эти денежные потоки применяют для расчета косвенных региональных и внешних эффектов проекта, а также ценовых эффектов, порожденных проектом.

В качестве региональной модели МОБ в [11] представлена региональная межотраслевая модель Республики Саха (Якутия), основанная на модели «затраты – выпуск». Модель содержит ряд видов экономической деятельности и соответствующих продуктов и описывает регион, состоящий из определенного набора муниципальных образований.

Соотношения финансовой части региональной межотраслевой модели строились с учетом неоднородности экономических процессов внутри регионов и связей с остальной страной и миром. Указанное обусловило следующую двухэтапную схему формализации данных процессов, осуществляемую последовательно.

1-ый этап. Распределение валовой добавленной стоимости (ВДС) по отраслям с учетом внутрирегиональной структуры имеет формальное описание в виде балансового уравнения. В нем НДС, созданная и полученная производителями в регионе для отдельной отрасли, есть разность выпуска ее продукции в регионе и промежуточного потребления этой продукции другими отраслями.

При этом дополнительно к НДС в регионе по конкретному виду продукции может также определяться как сумма НДС по районам моделируемого региона. Они же, в свою очередь, получены производением доли НДС по продукции данного вида в этом районе на объем самого выпуска в регионе.

2-ой этап. Создание НДС по элементам в регионе, предусматривающее агрегирование следующих региональных показателей. Это совокупность: заработной платы занятых в отрасли, валовая прибыль производителей и амортизация выпуска отрасли, объем налогов, уплаченных в бюджет региона всеми его субъектами при производстве, реализации и приобретении продукции отрасли, а также объем налогов, уплаченных в федеральный бюджет всеми субъектами региона при производстве, реализации и приобретении продукции отрасли.

3. Постановка задачи

В блоке межотраслевого финансового баланса модели АТМО предложена методология, содержащая ряд улучшений по сравнению с подходами, предлагаемыми типовыми моделями МОБ для финансовых потоков, сопутствующих деятельности *секторов*.

Указанный термин применен в работе (кроме обзора) вместо термина «*отрасль*» в силу его большей универсальности. Существующие подходы состоят, по итогам обзора, сделанного выше, в следующем:

– учет затрат только на продукцию, произведенную другими отраслями, но не ввезенную из-за пределов региона;

- недостаточное внимание, уделяемое всей совокупности налоговых платежей, с анализом экономического эффекта от предоставления налоговых преференций;
- почти полное отсутствие такого инструмента государственного регулирования, как субсидии и госфинансирование, предоставляемые отдельным секторам;
- принятие в расчет наличия кратковременных и долговременных кредитных выплат при анализе финансовых потоков секторов;
- недостаточный учет межрегиональных и внешнеторговых операций;
- почти полное игнорирование моделирования финансовых потоков для цепочек поставок.

Построенный блок межотраслевого финансового баланса направлен на устранение упомянутых выше пробелов. Это позволит четко очертить рамочные условия работы производственных и торговых секторов в смысле выполнения ими своих финансовых обязательств.

Решаемая в работе задача состоит в следующем. Объектом исследования является система m регионов с n секторами. Они соответствуют 456 видам экономической деятельности из ОКВЭД, содержанием которых является производство, с включением торговых предприятий.

Секторы согласно модели производственного межотраслевого баланса региона [1] взаимодействуют в рамках выпуска продукции и ее ввоза/вывоза.

Внешнеэкономическая деятельность регионов описана в других блоках модели АТМО. В данной работе ставится цель отразить финансовые потоки, возникающие в результате межсекторного взаимодействия, наличия собственных и заемных денежных средств, а также выплат государственным и негосударственным организациям – для одного региона r .

Тогда на основе полученных из блока производственного баланса [1] равновесных объемов:

- выпуска $x_1, x_2, \dots, x_n$;
- ввоза $x^{(v)}_1, x^{(v)}_2, \dots, x^{(v)}_n$;

(для простоты опускается индекс региона r), а также ряда других известных параметров (рис. 2) нужно определить наборы равновесных значений:

- отпускных цен выпуска $p_1, p_2, \dots, p_n$;
- закупочных цен ввоза $p^{(v)}_1, p^{(v)}_2, \dots, p^{(v)}_n$;

для которых удовлетворяются требования по операционным прибылям всех секторов региона $u^{(f)}_1, u^{(f)}_2, \dots, u^{(f)}_n$ и ряд рамочных условий развития экономики региона, которые будут приведены ниже.

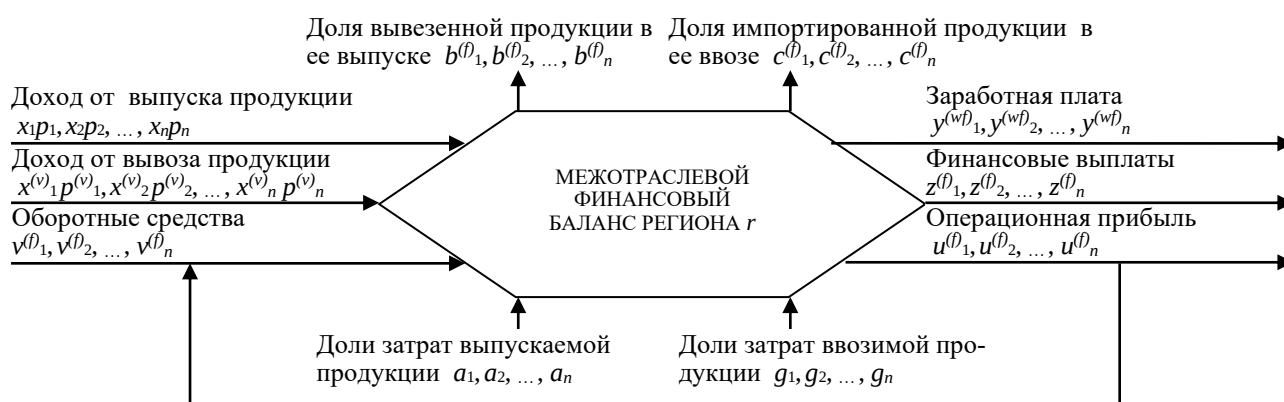


Рис. 2. Общая схема взаимодействия финансовых потоков в регионе r

Эта диаграмма разделена далее на ряд секторов с отражением разветвления по ним денежных потоков с учетом долей межсекторного использования их товаров в выпуске и ввозе (рис. 3).

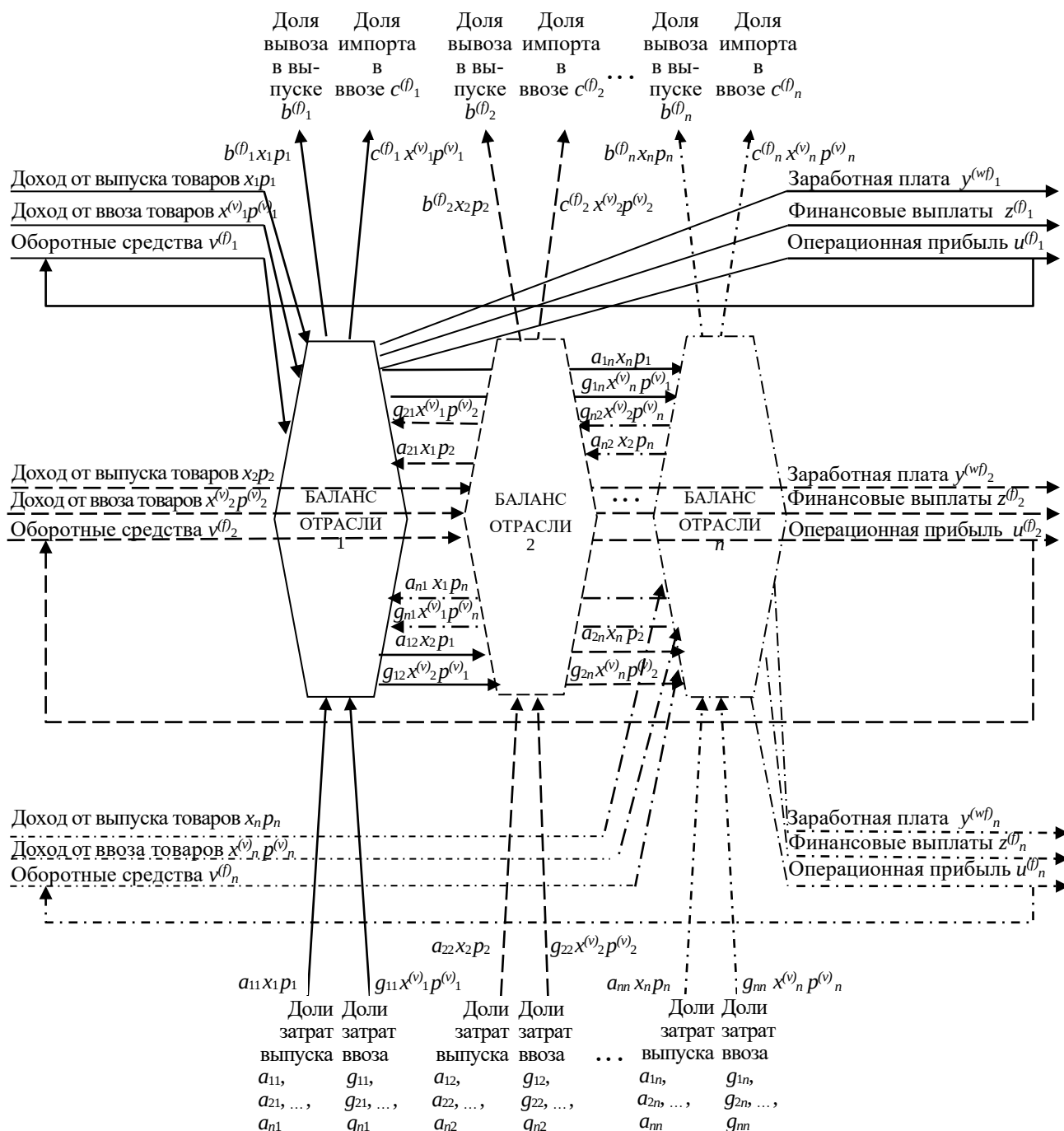


Рис. 3. Схема распределения денежных потоков в экономике региона

Схема движения финансовых потоков, откуда получается решение указанной задачи – это баланс каждого сектора между следующими компонентами. С одной стороны, это выручка от продукции – собственной и завезенной в регион, с другой – заработная плата и финансовые выплаты. Также на эту ситуацию влияют промежуточные затраты на выпуск и ввоз продукции других секторов и исключение той части продукции, которая реализуется за пределами региона по более высоким ценам. Переход параметров дохода на входе в целевые параметры денежных потоков на выходе модели определен технологическими и логистическими долями потребления секторами выпущенных и ввезенных товаров других секторов.

4. Строение финансового баланса модели АТМО

Описываемый в данной работе межсекторный финансовый баланс региона r для n секторов имеет следующий матричный вид:

$${}^tV^{(p)r} + {}^tX^{(p)r} \cdot {}^tA^{(f)r} + {}^tX^{(vp)r} \cdot {}^tG^{(f)r} = {}^tY^{(wf)r} + {}^tZ^{(f)r} + {}^tU^{(f)r}, \quad (1)$$

или, в натуральном выражении:

$${}^tV^{(f)r} + {}^tX^r \cdot {}^tP^r \cdot {}^tA^{(f)r} + {}^tX^{(v)r} \cdot {}^tP^{(v)r} \cdot {}^tG^{(f)r} = {}^tY^{(wf)r} + {}^tZ^{(f)r} + {}^tU^{(f)r}, \quad (2)$$

где

- ${}^tX^r$ – диагональная матрица выпуска продукции в регионе;
- ${}^tX^{(v)r}$ – диагональная матрица ввоза продукции в регионе;
- ${}^tP^r$ – отпускные цены на выпускаемую продукцию;
- ${}^tP^{(v)r}$ – закупочные цены на ввозимую продукцию;
- ${}^tV^{(f)r}$ – оборотные средства;
- ${}^tY^{(wf)r}$ – фонд зарплаты;
- ${}^tZ^{(f)r}$ – финансовые выплаты;
- ${}^tU^{(f)r}$ – операционная прибыль;
- ${}^tA^{(f)r}$ – технологические затраты;
- ${}^tG^{(f)r}$ – логистические затраты.

Основу параметров ${}^tA^{(f)r}$ и ${}^tG^{(f)r}$ составляют коэффициенты матриц ${}^tA^{rT}$ и ${}^tG^{rT}$. Они состоят из материальных издержек i -го сектора на единицу выпускаемой и ввозимой продукции j -го сектора ${}^ta_{ji}^r$ и ${}^tg_{ji}^r$. Сумма их произведения на объемы выпуска и ввоза ${}^tx^{(p)r}$ и ${}^tx^{(vp)r}$ в итоге дает затраты на выпуск и ввоз продукции i -го сектора.

Развернутый вид блока из n уравнений имеет следующий матричный вид:

$$\underbrace{{}^tV^{(f)r} + {}^tX^r \cdot {}^tP^r}_{\underbrace{{}^tA^{(f)r}}_{\underbrace{[(I - {}^tB^{(f)r}) - {}^tA^{rT}]}_{\underbrace{{}^tC^{(f)r}}_{\underbrace{[(I - {}^tC^{(f)r) - {}^tG^{rT}]}_{\underbrace{{}^tG^{(f)r}}}}}}}} \cdot \underbrace{{}^tX^{(v)r} \cdot {}^tP^{(v)r}}_{\underbrace{{}^tG^{(f)r}}} = {}^tY^{(wf)r} + {}^tZ^{(f)r} + {}^tU^{(f)r}. \quad (3)$$

- ${}^tB^{(f)r}$ – доля выпускаемой продукции, реализованной вне региона;
- ${}^tC^{(f)r}$ – доля ввозимой продукции, реализованной вне региона;
- ${}^tY^{(wf)r} = {}^{t-1}W^{(f)r} \cdot {}^{t-1}Y^{(f)r}$ – зарплата, определяемая числом работников и их средними зарплатами за $(t-1)$ -ый месяц (зарплату выплачивают в первый день следующего месяца).

Тогда уравнение блока для сектора i , региона r и месяца t имеет вид:

$${}^tV_i^{(f)r} + (1 - {}^tb_i^{(f)r}) \cdot {}^tx_i^r \cdot {}^tp_i^r - {}^tx_i^r \cdot {}^tp_i^r \cdot \sum_{j=1}^n {}^ta_{ji}^r + (1 - {}^tc_i^{(f)r}) \cdot {}^tx_i^{(v)r} \cdot {}^tp_i^{(v)r} - {}^tx_i^{(v)r} \cdot {}^tp_i^{(v)r} \cdot \sum_{j=1}^n {}^tg_{ji}^r = {}^ty_i^{(wf)r} + {}^tz_i^{(f)r} + {}^tu_i^{(f)r}. \quad (4)$$

Компоненты матрицы финансовых выплат ${}^tZ^{(f)r}$, используемые в выражениях как ${}^tz_i^{(f)r}$, формируются из компонент выплат по кратко- и долгосрочным кредитам, ${}^tz_i^{(crd)r}$ и ${}^tz_i^{(inv)r}$:

$${}^tz_i^{(crd)r} = {}^tv_i^{(crd)r} \cdot \frac{{}^tb_i^{(x)r/12}}{1 - \frac{{}^tb_i^{(x)r/12}}{(1 + {}^tb_i^{(x)r/12})^{12}}} \cdot 12, \quad {}^tz_i^{(inv)r} = {}^tv_i^{(inv)r} \cdot \frac{{}^tb_i^{(z)r/12}}{1 - \frac{{}^tb_i^{(z)r/12}}{(1 + {}^tb_i^{(z)r/12})^{d/12}}} \cdot 12, \quad (5)$$

– здесь имеют место равномерные платежи ${}^tz_i^{(crd)r}$ по краткосрочному кредиту ${}^tv_i^{(crd)r}$ выплачиваемые каждый месяц в течение года, как и равномерные платежи ${}^tz_i^{(inv)r}$ по долговременному кредиту ${}^tv_i^{(inv)r}$. Период, на который он выдан (d), – един для всех участников рынка.

Добавим ряд следующих соотношений, где встречаются показатели прошлого месяца $(t-1)$:

$${}^tb_i^{(f)r} = (1 + {}^tdb_i^{(f)r}) \cdot \frac{{}^{t-1}z_i^r}{{}^{t-1}x_i^r}, \quad (6)$$

- доля вывоза продукции ${}^{t-1}z_i^r$ в ее выпуске ${}^{t-1}x_i^r$ с учетом роста экспорта продукции ${}^tdb_i^{(f)r}$;

$$\left. \begin{aligned} {}^tdv_i^{(f)r} &= {}^tv_i^{(crd)r} + {}^tv_i^{(inv)r} + {}^tv_i^{(mon)r} + {}^tv_i^{(sub)r} + {}^tv_i^{(fin)r} \\ ({}^tv_i^{(inv)r} &= 0, \quad {}^tv_i^{(fin)r} = 0, \quad t\%12 \neq 0), \quad (\% - \text{остаток от деления}) \end{aligned} \right\} \quad (7)$$

- оборотные средства: краткосрочный кредит (ежемесячно) ${}^t v^{(crd)}_i$, долгосрочный кредит (ежегодно) ${}^t v^{(inv)}_i$, денежные средства ${}^t v^{(mon)}_i$, субвенции ${}^t v^{(sub)}_i$, госфинансирование ${}^t v^{(fin)}_i$;

$${}^t v^{(mon)}_i = (1 - {}^t d^{(pay)}_i) \cdot {}^{t-1} u^{(fre)}_i. \quad (8)$$

- денежные средства в виде доли от прибыли ${}^{t-1} u^{(fre)}_i$ после отчислений корпорации ${}^t d^{(pay)}_i$;

$${}^t p_i = (1 + {}^t dp_i) \cdot (1 + {}^t d^{(u)}_i + {}^t d^{(av)}_i) \cdot {}^t p^{(0)}_i. \quad (9)$$

- региональные цены выпуска на основе отпускных цен с учетом инфляции, доходности и НДС;

Параметры ${}^t b^{(f)}_i$ и ${}^t c^{(f)}_i$ извлекают из выручки часть, реализуемую вне региона – вывоз и импорт. Рост этих параметров определен следующим:

- ${}^t db^{(f)}_i$ – изменение доли экспорта за счет изменения вывоза ${}^t z_i$, его содержащего, равного ${}^t q_i^{rr} \cdot {}^t z_i$, где ${}^t q_i^{rr}$ – диагональный элемент матрицы перевозок вывоза торгового баланса, т.е. объем вывоза ${}^t z_i$ изменяется на величину ${}^t db^{(f)}_i \cdot {}^t q_i^{rr} \cdot {}^{t-1} z_i$;

- ${}^t dc^{(f)}_i$ – изменение доли прямого импорта за счет изменения импорта ${}^t z^{(v)}_i$, его содержащего, равного ${}^t o_i^{rr} \cdot {}^t z^{(v)}_i$ где ${}^t o_i^{rr}$ – диагональный элемент матрицы транзита импорта торгового баланса, т.е. импорт ${}^t z^{(v)}_i$ изменяется на величину ${}^t dc^{(f)}_i \cdot {}^t o_i^{rr} \cdot {}^{t-1} z^{(v)}_i$.

Уменьшение затрат ${}^t dg_{ji}$ на ввозимую продукцию ${}^t x^{(v)}_i$ других секторов достигается за счет доходов от ее продажи (по закупочным ценам ${}^t p^{(v)}_i$):

$${}^t x^{(v)}_i \cdot {}^t p^{(v)}_i \cdot \sum_{j=1}^n {}^t dg_{ji} \leq {}^t v^{(d)}_i \cdot {}^t x^{(v)}_i \cdot {}^t p^{(v)}_i, \quad (10)$$

откуда

$$\sum_{j=1}^n {}^t dg_{ji} \leq {}^t v^{(d)}_i, \quad (11)$$

где ${}^t v^{(d)}_i$ – темп роста подушевого ВРП в качестве коэффициента воспроизводства.

Фактические затраты на логистику ${}^t p^{(g)}_i$ распределены пропорционально объемам продукции сектора j . Они используются логистическими службами для обеспечения ввоза единицы продукции сектора i , то есть пропорционально ранее введенным в [1] логистическим коэффициентам ${}^t g_{ji}$. При этом указанные затраты умножены на эффективность их применения: ${}^t c^{(ef)}_i$. Чем выше этот коэффициент, тем больше продукции других отраслей будут задействованы в логистических операциях сектора i .

Фактические затраты на логистику приводят к оптимизации работы торговых предприятий секторов (компонента $({}^t p^{(v)}_i)^{-1}$ нужна для отражения доли ${}^t p^{(g)}_i$ в отпускной цене):

$${}^t dg_{ji} = {}^t p^{(g)}_i \cdot ({}^t p^{(v)}_i)^{-1} \cdot {}^t g_{ji} \cdot {}^t c^{(ef)}_i. \quad (12)$$

Подставим это в условия (11) и выразим фактические удельные затраты на логистику:

$${}^t p^{(g)}_i \leq {}^t v^{(d)}_i \cdot {}^t p^{(v)}_i \cdot \sum_{j=1}^n ({}^t dg_{ji} \cdot {}^t c^{(ef)}_i)^{-1}. \quad (13)$$

Выразим затраты на улучшение логистики ${}^t p^{(g)}_i$ через прирост правой части неравенства, ограничивающего этот показатель, на величину ${}^t dp^{(g)}_i$:

$${}^t p^{(g)}_i = (1 + {}^t dp^{(g)}_i) \cdot {}^t v^{(d)}_i \cdot {}^t p^{(v)}_i \cdot \sum_{j=1}^n ({}^t dg_{ji} \cdot {}^t c^{(ef)}_i)^{-1}. \quad (14)$$

Здесь рост ${}^t dp^{(g)}_i$ обеспечен базовыми удельными затратами ${}^t p^{(gt)}_i$ на логистику, косвенно ограничивающими фактические затраты ${}^t p^{(g)}_i$, что дает:

$${}^t dp^{(g)}_i \leq {}^t p^{(gt)}_i. \quad (15)$$

Прирост капитала ${}^t v^{(f)}_i$ отражает сумму расходов по коэффициентам ${}^t da_{ji}$ и ${}^t dg_{ji}$ на производственные блага (для секторов, которые поставляют оборудование) и дополнительное сырье:

$${}^t v^{(f)}_i = {}^t x_i^r \cdot {}^t p_i^r \cdot \sum_{j=1}^n {}^t da_{ji}^r + {}^t x^{(v)}_i \cdot {}^t p^{(v)}_i \cdot \sum_{j=1}^n {}^t dg_{ji}^r. \quad (16)$$

Указанный показатель отражает конкретное наполнение инвестиционных затрат в виде сырья и оборудования. Здесь источником денежных потоков являются:

- оборотные средства ${}^t v^{(f)}_i$;
- выручка от сбыта выпускаемой продукции ${}^t x_i^r \cdot {}^t p_i^r$;
- выручка от сбыта ввозимой продукции ${}^t x^{(v)}_i \cdot {}^t p^{(v)}_i$.

Оборотные средства ${}^t v^{(f)}_i$ формируются из денежных средств ${}^t v^{(mon)}_i$, краткосрочного ${}^t v^{(crd)}_i$, долгосрочного ${}^t v^{(inv)}_i$ кредитов. Первый обеспечивает текущее месячное финансирование, а второй задается как источник инвестиций, осуществляемых раз в год.

Долговременный кредит рассматривается в модели АТМО как основное средство реализации долговременных планов конкретного предприятия сектора. Эти планы заключаются в покупке нового промышленного и торгового оборудования, чья эффективность влияет на размер технологических и логистических коэффициентов соответственно. Для простоты принимается, что денежные средства долговременного кредита тратятся в первый месяц его получения, в отличие от ежемесячных кратковременных кредитов, покрывающих часть затрат предприятия. Они задаются как заемная часть оборотных средств в начале планирования и погашаются ежемесячными платежами.

Потребность в долгосрочном и краткосрочном кредитах может частично компенсироваться соответственно *субвенциями* и *госфинансированием* (раз в год), ${}^t v^{(sub)}_i$ и ${}^t v^{(fin)}_i$ – тогда размеры указанных кредитов снижаются.

Выпускаемая и ввозимая продукция секторов в объемах ${}^t x_i^r \cdot {}^t p_i^r$ и ${}^t x^{(v)}_i \cdot {}^t p^{(v)}_i$ сбывается по отпускным и закупочным ценам ${}^t p_i^r$ и ${}^t p^{(v)}_i$. Это себестоимости выпуска сектора ${}^t p^{(0)}_i$ с добавленной стоимостью ${}^t d^{(av)}_i$ и нормой доходности ${}^t d^{(u)}_i$. Ввезенные товары реализуются по закупочным ценам ввоза ${}^t p^{(v)}_i$ (средние цены рынка с торговой наценкой ${}^t dp^{(v)}_i$).

Далее из этой выручки вычитаются расходы предприятий сектора на продукцию других секторов региона ${}^t x_i^r \cdot {}^t a_{ji}^r \cdot {}^t p_i^r$, а также ввоз продукции из других регионов ${}^t x^{(v)}_i \cdot {}^t g_{ji}^r \cdot {}^t p^{(v)}_i$.

Кроме того, вычитается доля вывоза и импорта соответственно при выпуске и ввозе: ${}^t z_i^r = {}^t x_i^r \cdot {}^t b^{(f)}_i$ и ${}^t z^{(v)}_i = {}^t x^{(v)}_i \cdot {}^t c^{(f)}_i$, т.е. объемы реализации вывоза и импорта вне региона.

Эти доходы от сбыта вывоза (в т.ч. экспорта) и транзитного импорта за вычетом цен ввозимых из других регионов товаров рассчитывают в блоке межрегионального торгового баланса, который также входит в модель АТМО.

Также есть расходы на фонд зарплаты ${}^t y^{(wf)}_i$, финансовых выплат ${}^t z^{(f)}_i$, формируемых из выплат краткосрочных кредитов с процентами ${}^t z^{(crd)}_i$ и долгосрочных кредитов с процентами ${}^t z^{(inv)}_i$ (дается раз в год), затрат на рекламу ${}^t z^{(rec)}_i$, выплат по ЕСН ${}^t z^{(ern)}_i \cdot {}^t c^{(soc)}_i$ с оплаты труда работников ${}^t z^{(ern)}_i$ в соответствии с ЕСН ${}^t c^{(soc)}_i$. Учитываются и платежи на прирост активов ${}^{t-1} dv^{(f)}_i \cdot {}^t b^{(cap)}_i$ с учетом налога на прирост капитала ${}^t b^{(cap)}_i$ и самого прироста капитала за прошлый месяц ${}^{t-1} dv^{(f)}_i$, затрат на обновление основного капитала. Они, в свою очередь, представляют собой фиксированные активы ${}^t v^{(fix)}_i$, умноженные на долю ежегодных выплат на восстановление основных фондов ${}^t b^{(cap)}_i$.

В итоге получается значение операционной прибыли ${}^t u^{(f)}_i$, при этом показателем динамики выступает прирост операционной прибыли ${}^t du^{(f)}_i = {}^t u^{(f)}_i - {}^{t-1} u^{(f)}_i$.

5. Общие ограничения на значения переменных финансового баланса

Финансовый блок модели АТМО предназначен для поиска оптимальных значений переменных отпускных цен выпуска ${}^t p_i^r$ и закупочных цен ввоза ${}^t p_i^{(v)r}$, логистических коэффициентов ${}^t g_{ji}^r$, индикаторов плановых долей продукции: вывоза в выпуске ${}^t b_i^{(f)r}$ и импорта в ввозе ${}^t c_i^{(f)r}$.

Поиск данных показателей осуществляется совместно с поиском оптимальных значений переменных производственного блока модели АТМО, описанного в [1]. На этот процесс влияют ограничения, определяемые денежными потоками, направляемыми секторам за выпускаемую и ввозимую ими продукцию, сегменту рабочей силы и государству за их услуги.

Указанные ограничения ориентированы на операционную прибыль ${}^t u_i^{(f)r}$ как индикатор индустриализации:

$$\begin{aligned} {}^t u_i^{(f)r} = & (1 - {}^t b_i^{(f)r}) \cdot {}^t x_i^r \cdot {}^t p_i^r - {}^t x_i^r \cdot {}^t p_i^r \cdot \sum_{j=1}^n {}^t a_{ji}^r + (1 - {}^t c_i^{(f)r}) \cdot {}^t x_i^{(v)r} \cdot {}^t p_i^{(v)r} - \\ & - {}^t x_i^{(v)r} \cdot {}^t p_i^{(v)r} \cdot \sum_{j=1}^n {}^t g_{ji}^r - {}^t y_i^{(wf)r} - {}^t z_i^{(f)r} + {}^t v_i^{(f)r} = {}^t u_i^{(f)r} ({}^t \mathbf{p}_i^r, {}^t \mathbf{p}_i^{(v)r}). \end{aligned} \quad (17)$$

Индикатор описывает задачу промышленного развития – рост операционной прибыли, часть которой направляется на увеличение выпуска:

$$u_i^{(f)r} ({}^t \mathbf{p}_i^r, {}^t \mathbf{p}_i^{(v)r}) \rightarrow \max, \quad (18)$$

(на основе отпускных и закупочных цен).

1. Отпускные цены выпуска ограничены инфляцией и дефляцией их среднего уровня ${}^t d_i^{(in)r}$:

$$(1 + {}^t d_i^{(in)r}) \cdot {}^t p_i^{(mid)r} \leq {}^t p_i^r \leq (1 - {}^t d_i^{(in)r}) \cdot {}^t p_i^{(mid)r}, \quad (19)$$

где ${}^t p_i^{(mid)r}$ – средние отпускные цены выпуска, определенные на основе тренда себестоимости сектора i за предшествующие годы.

2. Закупочные цены ввоза ограничены инфляцией/дефляцией их среднего уровня ${}^t d_i^{(in)r}$:

$$(1 + {}^t d_i^{(in)r}) \cdot {}^t p_i^{(vmid)r} \leq {}^t p_i^{(v)r} \leq (1 - {}^t d_i^{(in)r}) \cdot {}^t p_i^{(vmid)r}, \quad (20)$$

где ${}^t p_i^{(vmid)r}$ – средние закупочные цены ввоза за предшествующие годы (наценка ввоза в регион).

3. Прирост операционной прибыли не меньше безрисковой доходности ${}^t u_i^{(fd)r}$ с учетом новых предприятий ${}^t dc_i^{(x)r}$ (из производственного баланса [1]):

$$(1 + {}^t dc_i^{(x)r}) \cdot {}^t u_i^{(fd)r} \cdot {}^{t-1} u_i^{(f)r} \leq {}^t du_i^{(f)r}. \quad (21)$$

4. Прирост капитала обеспечен за счет роста денежных активов ${}^t v_i^{(fd)r}$:

$${}^t dv_i^{(f)r} \leq (1 + {}^t dc_i^{(x)r}) \cdot {}^t v_i^{(fd)r} \cdot {}^{t-1} v_i^{(f)r}. \quad (22)$$

5. Фонд зарплаты (доходы работающих) не больше прироста капитала:

$${}^t dv_i^{(f)r} \geq (1 + {}^t dc_i^{(x)r}) \cdot ({}^t w_i^{(fd)r} \cdot {}^{t-1} w_i^{(f)r}) \cdot ({}^t y_i^{(fd)r} \cdot {}^{t-1} y_i^{(f)r}), \quad (23)$$

- ${}^t w_i^{(fd)r}$ – темпы роста численности среднего класса;
- ${}^t w_i^{(f)r}$ – число занятых;
- ${}^t y_i^{(fd)r}$ – темпы роста ВРП;
- ${}^{t-1} y_i^{(f)r}$ – средняя зарплата за предшествующий месяц.

6. Уровень жизни работников поддерживает рост внешней торговли:

$$\begin{aligned} {}^t db_i^{(f)r} \cdot {}^t x_i^r \cdot {}^t p_i^r + {}^t dc_i^{(v)r} \cdot {}^t x_i^{(v)r} \cdot {}^t p_i^{(v)r} \geq \\ \geq (1 + {}^t dc_i^{(x)r}) \cdot ({}^t w_i^{(fd)r} \cdot {}^{t-1} w_i^{(f)r}) \cdot ({}^t y_i^{(fd)r} \cdot {}^{t-1} y_i^{(f)r}), \end{aligned} \quad (24)$$

- ${}^t db_i^{(f)r}$ – рост доли экспорта в объеме выпуска;
- ${}^t dc_i^{(f)r}$ – рост доли импорта в объеме ввоза.

6. Рамочные энергетические условия работы финансового баланса

Условия циркулирования финансовых потоков в регионе имеют энергетическую основу, подразумевающую поддержку успешными секторами ТЭК других, неэнергетических секторов, часто убыточных, но с большим технологическим и социально-экономическим весом.

С этой целью в модели АТМО *принципы связи ТЭК и экономики*, приведенные в работе [1], включают закономерности циркулирования финансовых потоков среди предприятий региона. Это осуществление предприятиями своей деятельности при участии государственного регулирования, что реализует следующие принципы (они нумеруются, начиная с п. 7, так как нумерация ограничения на значения переменных финансового баланса заканчивается на п. 6 в предыдущем разделе статьи).

7. Принцип *роста удельных затрат на ввозное сырье и оборудование секторами ТЭК* для ввоза торговыми предприятиями сырья и оборудования должен сказываться на доле логистической экономии ${}^t dg_{ji}^r$. Эти переменные являются инструментами изменения элементов транспонированной в рамках финансового баланса матрицы логистических коэффициентов ${}^t g_{ji}^r$ (частью которых являются ${}^t dg_{ji}^r$). Поэтому их положительные значения для энергетического сектора i и ряда неэнергетических секторов j дают рост ввоза в регион торговыми сетями товаров этих секторов:

$${}^t dg_{ji}^r > 0, \quad i \in I^{(s)}, \quad j \notin I^{(s)}, \quad (25)$$

где

• $I^{(s)} = \{64-71, 72-75, 76-78, 443-457\}$ – множество индексов секторов ТЭК, введенных в [1] на основе номеров 456 видов экономической деятельности из ОКВЭД, выделенных для отражения в модели АТМО.

8. Принцип *снижения удельных расходов на ввозные энергоресурсы* выполняется с помощью доли логистической экономии ${}^t dg_{ji}^r$. Ее отрицательный прирост указывает на уменьшение объема продукции i -го энергетического сектора, потребленного j -ым сектором, не принадлежащим к топливно-энергетическому кластеру, что влияет на логистические коэффициенты ${}^t dg_{ji}^r$:

$${}^t dg_{ji}^r > 0, \quad i \notin I^{(s)}, \quad j \in I^{(s)}, \quad (26)$$

где

• $I^{(s)} = \{64-71, 72-75, 76-78, 443-457\}$ – множество секторов ТЭК (на основе ОКВЭД).

9. Принцип *аккумуляции финансовых средств в рамках секторов ТЭК* осуществляется за счет прироста капитала ${}^t dv_i^{(f)r}$ для выпуска и ввоза продукции ТЭК. Для выпуска прирост капитала предприятий ТЭК отражает приросты основные фонды после реализации необходимых для развития инвестиционных проектов. Для вывоза же прирост капитала в торговле энергоресурсами и энергией между регионами ничтожно мал вследствие сохранившейся с советских времен развитой инфраструктуры доставки энергии и энергоресурсов между регионами:

$${}^t dv_{i-n}^{(f)r} > 0, \quad {}^t dv_{i+n}^{(f)r} \approx 0, \quad i \in I^{(s)}, \quad (27)$$

где

- ${}^t dv_{i-n}^{(f)r}$ – прирост капитала на производстве;
- ${}^t dv_{i+n}^{(f)r}$ – прирост капитала в торговле.

10. Принцип *обеспечения прибыльности предприятиями ТЭК выше уровня рентных платежей* основан на операционной прибыли ${}^t du_i^{(f)r}$ производственных компаний ТЭК (индекс $i-n$). Здесь предполагается, что ее рост при любых изменениях не должен быть перекрыт рентными выплатами:

$$\sum_{i \in I^{(s)}} {}^t du^{(f)}_{i-n}{}^r \leq \sum_{i \in I^{(s)}} {}^t y^{(wc)}_i{}^r, \quad (28)$$

где

- ${}^t y^{(wc)}_i{}^r$ – рента как произведение объемов сверхприбыли от продажи природных ресурсов.

11. Принцип *неравномерности получения прибыли неэнергетическими секторами и секторами ТЭК* базируется на операционной прибыли ${}^t u^{(f)}_i{}^r$ как интереса производственных предприятий (индекс $i-n$). При этом сумма операционной прибыли как целевая функция растет не за счет секторов ТЭК, чья прибыль к прошлому периоду не выше прогноза роста их ресурсной базы:

$$\sum_{i \in I} {}^t du^{(f)}_{i-n}{}^r \rightarrow \max, \quad {}^t u^{(f)}_{i-n}{}^r \geq (1 + {}^f y^{(cd)}_i{}^r) \cdot {}^{t-1} u^{(f)}_i{}^r, \quad i \in I^{(s)}, \quad (29)$$

- ${}^f y^{(cd)}_i{}^r$ – темп роста исследований ресурсной базы за год f ;
- I – множество всех секторов региона.

Ограничения 1–11 определяют характер развития экономики региона.

7. Отличительные характеристики представленной модели

Описанная модель имеет ряд различий в сравнении с подобными моделями, созданными ранее [2–11]:

- отражение реального сегмента экономики – секторов выпуска и торговли товарами;
- участие в сбыте как складов промышленных компаний (онлайн-продажи своих товаров), так и магазинов торговых сетей (для товаров из-за пределов региона, в т.ч. импорта);
- получение оборотных средств из прибыли/кредитов и субвенций/госфинансирования;
- учет в себестоимости выпуска материалов и комплектующих не только сектора базового региона, но и других регионов, а также полученных по импорту;
- исключение из формирования операционной прибыли доходов, получаемых от сбыта продукции сектором в другие регионы и за рубежом; так как ее стоимость выше, чем по региону, то окончательный учет этой разницы производится в другом блоке модели АТМО;
- разделение косвенных затрат и выплат по выпуску и ввозу продукции секторов региона, несущих его промышленными и торговыми предприятиями, на следующие категории:
 - средняя зарплата с включенным подоходным налогом;
 - ЕСН в составе пенсионных, социальных, федеральных и других взносов;
 - затраты на выплаты кредитов, рекламу, прирост капитала и амортизацию;
- изменение логистических затрат за счет инвестиций в торговое оборудование;
- учет роста производства и торговли в ценах – отпускных выпуска и закупочных ввоза;
- включение в доходность и процентов по кредитам, и транспортного налога/акцизов;
- использование в уравнениях блока операционной прибыли в роли невязки между выручкой и затратами как в виде промежуточного потребления, так и финансовых выплат;
- поиск оптимальных значений переменных финансового баланса при макроэкономических ограничениях, отражающих главные социально-экономические тренды в регионах, а также рамочные условия влияния ТЭК на экономику региона.

8. Заключение

Указанные характерные черты модели дадут ее пользователю возможность анализировать изменения ряда параметров денежных потоков, возникающих в процессе производства и торговли секторов региона своей продукцией, путем решения следующих задач:

- отыскание таких величин отпускных и закупочных цен на выпускаемую и ввозимую продукцию производственных и сбытовых предприятий секторов, которые бы стимулирова-

ли рост промышленности и торговли в условиях конкуренции за финансовые ресурсы;

- получение параметров функционирования промышленных и торговых предприятий, способствующих большей эффективности использования ими финансовых средств, в т.ч. с помощью снижения логистических затрат ввоза продукции в регион;

- формирование для органов государственного управления стратегий стимулирования роста предприятий отраслей за счет снижения налогов, а также субвенций и госфинансирования;

- поиск параметров оптимальной структуры затрат предприятий торгового кластера, минимизирующих потребление товаров других секторов для ввоза в регион, размещения на складах/торговых точках и сбыта продукции, что ограничивает финансовые затраты секторов торговли, снижая цены на ввоз потребительских товаров;

- поддержка выработки обоснований для правительства и центрального банка по предоставлению ряду секторов конкретных регионов преференций по налоговым выплатам и снижению ставок банковских кредитов;

- выявление критических значений показателей финансовых потоков между секторами региона, при которых реализуемы условия, обеспечивающие рост экономики региона, в т.ч. промышленности, за счет ресурсов, предоставляемых секторами ТЭК, и не в ущерб последним.

Литература

1. Самков Т. Л. Продукционный баланс экономики региона // Вестник СибГУТИ. 2021. № 2 (54). С. 27–49.
2. Татаркин Д. А., Сидорова Е. Н., Трынов А. В. Использование матрицы финансовых потоков в моделировании влияния федеральной налогово-бюджетной политики на экономику региона (на примере Свердловской области) // Вестник УрФУ. Серия экономика и управление. 2014. № 6. С. 67–76.
3. Демидько Е. В. Круговые потоки как инструмент исследования социально-экономической системы региона // Фундаментальные исследования. 2015. № 6 (3). С. 566–575.
4. Шелехова Л. В., Блягоз З. У., Нагоев А. В., Тешев В. А. Межотраслевой баланс и модель «затраты – выпуск»: история создания и перспективы развития // Интернет-журнал «Наукоеведение». 2015. Т. 7, № 2, <http://naukovedenie.ru/PDF/114EVN215.pdf>.
5. Машунин Ю. К., Машунин И. А. Организация управления, моделирование и прогнозирование развития экономики региона // Региональная экономика и управление: электронный научный журнал, <https://eee-region.ru/article/4503/>.
6. Турко В. А. Модель оптимизации финансовых потоков в рамках промышленной кооперации стран ЕАЭС // Гипотеза. 2018. № 3 (4). С. 88–97.
7. Экономика Сибири в условиях глобальных вызовов XXI века: сборник статей в 6 томах. Том 4: Модели и методы исследований перспектив социально-экономического развития Сибири и России в целом и в разрезе отраслевых комплексов и макрорегионов / под ред. В. И. Сулова, Н. В. Горбачевой. Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2018. С. 147–149.
8. Потапенко В. В. Оценка системы функций потребительского спроса вида «ПАДС» для России // Материалы конференции ИНП РАН и ИЭОПП СО РАН по межотраслевому и региональному анализу и прогнозированию «Экономическая политика России в межотраслевом и пространственном измерении», 21–22 марта 2019 г. Т. 1. С. 92–96.
9. Куранов Г. О., Стрижкова Л. А., Тишина Л. И. Межотраслевые и факторные модели в макроэкономическом анализе и межотраслевых исследованиях // Вопросы статистики. 2021. № 28 (2). С. 5–23.
10. Модели, анализ и прогнозирование пространственной экономики. Новосибирск: Изд-во ИЭОПП СО РАН, 2022. С. 169–178.
11. Модели и методы прогнозирования: Азиатская Россия в экономике страны. Новосибирск: Изд-во ИЭОПП СО РАН, 2023. С. 322–325.

Самков Тимур Леонидович

к.т.н., доцент кафедры математического моделирования и цифрового развития бизнес-систем Сибирского государственного университета телекоммуникаций и информатики (СибГУТИ, 630102, Новосибирск, ул. Кирова, д. 86), тел. +7 383 2698 278;

доцент кафедры производственного менеджмента и экономики энергетики Новосибирского государственного технического университета (НГТУ, 630073, Новосибирск, пр-т К. Маркса, д. 20), тел. +7 383 3461 359, e-mail: eerming@yandex.ru, ORCID ID: 0000-0001-6400-7672.

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Financial Balance of the Region's Economy

Timur L. Samkov

Siberian State University of Telecommunications and Information Science (SibSUTIS)
Novosibirsk State Technical University (NSTU)

Abstract: The article continues a series of papers describing the ATMO model (analysis of territorial multisectoral objects). It reflects the structure and functionality of the financial block of this model, which belongs to the Leontief input-output models. The block schematizes the mutual settlements of production and sales enterprises within the framework of mutual supplies of manufactured and imported products within the region. These monetary relations include accounting for the total cost of production and distribution, import and sale of products. They correspond to the production and sales companies of the region for all its sectors, followed by correlation with the revenue received from production and sales activities. In addition to accounting for the marketing component of the resulting operating profit of the sector, the novelty of the model consists in accounting for subsidies and state financing, reflecting the costs of products produced outside the region. Additionally, mechanisms have been introduced to account for credit and tax payments on the overall financial outcome of the sectors. Formal mechanisms have been developed for the relationship between investments in logistics and the costs of importing and selling non-regional goods and equipment. The model includes ratios that set the movement towards optimal values of those of its indicators, which, based on the principles of industrial development, provide for the availability of funds for the purchase of additional machines and equipment, increasing the volume of production and sales operations. These funds are available to the sector if its operating profit is greater than zero, and they are not available otherwise.

Keywords: input-output model, logistic coefficients, sector, segment, unit costs, cost, share of logistic overruns / savings.

For citation: Samkov T. L. Financial balance of the region's economy discourse (in Russian). *Vestnik SibGUTI*, 2024, vol. 18, no. 3, pp. 99-114. <https://doi.org/10.55648/1998-6920-2024-18-3-99-114>.



Content is available under the license
Creative Commons Attribution 4.0
License

© Samkov T. L., 2024

The article was submitted: 06.04.2024;
revised version: 02.08.2024;
accepted for publication 09.08.2024.

References

1. Samkov T. L. Produkcijnyj balans ekonomiki regiona [Production balance region economy]. *Vestnik SibGUTI*, 2021, no. 2(54), pp. 27-49.
2. Tatarkin D. A., Sidorova E. N., Trynov A. V. Ispol'zovanie matricy finansovyh potokov v modelirovanii vlijaniya federal'noy nalogovo-bjuzhetnoj politiki na ekonomiku regiona (na primere Sverdlovskoj oblasti) [The use of the financial flow matrix in modeling the impact of federal fiscal policy on the economy of the region (using the example of the Sverdlovsk region)]. *Vestnik UrFU. Economics and Management Series*, 2014, no. 6, pp. 67-76.
3. Demid'ko E.V. Krugovye potoki kak instrument issledovaniya social'no-ekonomicheskoy sistemy regiona [Circular flows as a research tool for the socio-economic system of the region]. *Fundamental research*, 2015, no. 6(3), pp. 566-575.
4. Shelehova L. V., Bljagoz Z. U., Nagojev A. V., Teshev V. A. Mezhotraslevoy balans i model' "zatraty – vypusk": istoriya sozdaniya i perspektivy razvitiya [Intersectoral balance and the input-output model: the history of creation and development prospects]. *Naukovedenie*, 2015, vol. 7, no. 2, available at: <http://naukovedenie.ru/PDF/114EVN215.pdf>.
5. Mashunin Ju. K., Mashunin I. A. Organizacija upravleniya, modelirovanie i prognozirovanie razvitiya ekonomiki regiona [Management organization, modeling and forecasting of regional economic development]. *Regional economics and management: electronic scientific journal*, 2016, no.1(45), available at: <https://eee-region.ru/article/4503/>.
6. Turko V. A. Model' optimizacii finansovyh potokov v ramkah promyshlennoj kooperacii stran YeAES [A model for optimizing financial flows within the framework of industrial cooperation of the EAEU countries]. *Hypothesis*, 2018, no.3(4), pp. 88-97.
7. *Ekonomika Sibiri v usloviyah global'nyh vyzovov XXI veka: sbornik statej v 6-ti t. Tom 4: Modeli i metody issledovaniy perspektiv social'no-ekonomicheskogo razvitiya Sibiri i Rossii v celom i v razreze otraslevykh kompleksov i makroregionov* [The economy of Siberia in the context of global challenges of the XXI century: a collection of articles in 6 vol. Vol. 4: Models and methods of research on the prospects of socio-economic development of Siberia and Russia in general and in the context of industrial complexes and macro-regions]. Novosibirsk, IEOPP, Sibirskoe otdelenie Rossiiskoi akademii nauk, 2018, pp. 147-149.
8. Potapenko V. V. Ocenka sistema funkciy potrebitel'skogo sprosa vida «PADS» dlja Rossii [Evaluation of the system of consumer demand functions of the "PADS" type for Russia]. *Ekonomicheskaja politika Rossii v mezhotraslevom i prostranstvennom izmerenii: materialy konferencii INP Rossiiskoi akademii nauk IEOPP, Sibirskoe otdelenie Rossiiskoi akademii nauk po mezhotraslevomu i regional'nomu analizu i prognozirovaniyu*, Moscow, 21-22 March, 2019, vol. 1, pp. 92-96.
9. Kuranov G. O., Strizhkova L. A., Tishina L. I. Mezhotraslevye i faktornye modeli v makroekonomicheskom analize i mezhotraslevykh issledovaniyah [Intersectoral and factor models in macroeconomic analysis and intersectoral research]. *Voprosy statistiki*, 2021, no. 28(2), pp. 5-23.
10. *Modeli, analiz i prognozirovanie prostranstvennoj ekonomiki* [Models, analysis and forecasting of spatial economics], ed. V. I. Suslov, scientific ed. Ju. S. Jeršov, Novosibirsk, IEOPP, Sibirskoe otdelenie Rossiiskoi akademii nauk, 2022, pp. 169-178.
11. *Modeli i metody prognozirovaniya: Aziatskaja Rossija v ekonomike strany* [Forecasting models and methods: Asian Russia in the country's economy] ed. A. O. Baranov, V. I. Suslov, Novosibirsk, IEOPP, Sibirskoe otdelenie Rossiiskoi akademii nauk, 2023, pp. 322-325.

Timur L. Samkov

Cand. of Sci. (Engineering), Associate Professor of the Department of Mathematical Modeling and Digital Development of Business Systems, Siberian State University of Telecommunications and Information Science (SibSUTIS, Russia, 630102, Novosibirsk, Kirov St. 86), phone: +7 383 2698 278;

Associate Professor of the Department of Production Management and Energy Economics, Novosibirsk State Technical University (NSTU, Russia, 630073, Novosibirsk, av. K. Marksa, 20), phone: +7 383 3461 359, e-mail: eermin@yandex.ru, ORCID ID: 0000-0001-6400-7672.