

pISSN 2073-1477
eISSN 2311-8733

Экономико-математическое моделирование

РАСШИРЕНИЕ МОДЕЛИ В.В. ЛЕОНТЬЕВА ЗА СЧЕТ ОГРАНИЧЕНИЯ МАТЕРИАЛЬНОГО РЕСУРСА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ (ОБЪЕКТИВИСТСКАЯ КОНЦЕПЦИЯ ЦЕННОСТИ)*

Николай Иванович КУРЫШЕВ

кандидат экономических наук,
старший разработчик ГК «Иннотех»,
Москва, Российская Федерация
klaus1776@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-2355-2572>
SPIN-код: 3741-1947

История статьи:

Рег. № 245/2022
Получена 16.05.2022
Получена в
доработанном виде
20.07.2022
Одобрена 04.08.2022
Доступна онлайн
15.09.2022

УДК 330.44

JEL: B16, B51, D57

Ключевые слова:

модель
«затраты–выпуск»,
теория стоимости,
воспроизводство,
хозяйственный
кругооборот

Аннотация

Предмет. Определение законов формирования цен. Развитие леонтьевской концепции хозяйственного кругооборота.

Цели. Определение на базе аналитического аппарата метода «затраты–выпуск» принципов объективистской концепции ценности и построение математической модели формирования цен.

Методология. Используются методы логического и математического анализа.

Результаты. В терминах концепции хозяйственного кругооборота В.В. Леонтьева на основе ограничения объема материального ресурса экономической системы сформулирован принцип формирования цен продуктов производства.

Выводы. Решение «проблемы стоимости» в рамках концепции «затраты–выпуск» возможно, и это решение по простоте и общности исходных предпосылок не уступает принципу хозяйственного кругооборота В.В. Леонтьева. Концепцию «затраты–выпуск» с учетом этого дополнения следует рассматривать не просто как аналитический инструмент, но и как законченную макроэкономическую теорию производства.

© Издательский дом ФИНАНСЫ и КРЕДИТ, 2022

Для цитирования: Курышев Н.И. Расширение модели В.В. Леонтьева за счет ограничения материального ресурса производственной системы (объективистская концепция ценности) // Региональная экономика: теория и практика. – 2022. – Т. 20, № 9. – С. 1760 – 1785.
<https://doi.org/10.24891/re.20.9.1760>

Введение

Важнейшей идеей В.В. Леонтьева, первоначально составлявшей суть разрабатываемого им подхода и изложенной им в его диссертационной

* Статья подготовлена при финансовой поддержке РФФИ и Тюменской области в рамках научного проекта № 20-47-720001.

работе 1928 г., было то, что относительные цены товаров могут быть определены исключительно в терминах их количеств, произведенных и использованных в производстве в течение года, без каких-либо упоминаний о спросе и предложении. Иными словами, молодой В.В. Леонтьев работал в русле классической традиции, развиваемой в то время такими авторами, как В.К. Дмитриев, Л. фон Борткевич, Г. фон Харазов, и ставил перед собой задачу создания эмпирически ориентированной, объективистской концепции стоимости, описывающей и интерпретирующей систему общественного производства в терминах непосредственно наблюдаемых структурных взаимосвязей [1–17].

Однако, когда модель «затраты–выпуск» была построена, оказалось, что «структурные взаимосвязи» сами по себе не влияют на относительные цены производства товаров. Более того, стало очевидно, что физические законы формирования цен непосредственно вообще не связаны со структурой материальных затрат. В итоге В.В. Леонтьев получил систему, аналогичную «Tableau Economique» Ф. Кене, в которой затраты и выпуск исчисляются в стоимостном выражении.

В действительности это был вынужденный результат, поскольку статистического описания годового экономического процесса в чисто материальных терминах не существует¹ [18–23]. В этом смысле задача объективистской теории стоимости заключается в разъяснении способа приведения стоимостных характеристик производства к натуральному выражению. Различные же попытки вычисления относительных цен посредством введения в ценовые уравнения модели «затраты–выпуск» заданных коэффициентов добавленной стоимости, как это делал В.В. Леонтьев, или посредством задания распределения совокупного потребления товаров между потребителями с помощью матрицы добавленной стоимости, как в расширенной модели Миядзавы² [6, 10, 11], или, наконец, посредством введения в ценовые уравнения единой нормы прибыли, как это делал П. Сраффа [8], не решают проблему. Их недостаток заключается в том, что ни коэффициенты добавленной стоимости, ни распределение дохода между потребителями (домохозяйствами) не могут быть априорно определены вне зависимости от системы цен.

¹ Широв А.А., Янговский А.А. Оценка мультипликативных эффектов в экономике. Возможности и ограничения // ЭКО. 2011. № 2. С. 40–58. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-multiplikativnyh-effektov-v-ekonomike-vozmozhnosti-i-ogranicheniya/viewer>

² Sonis M., Hewings G.J.D. Expanded Miyazawa Framework: Labor and Capital Income, Savings, Consumption, and Investment Links. URL: https://www.researchgate.net/publication/241044942_Expanded_Miyazawa_Framework_Labor_and_Capital_Income_Savings_Consumption_and_Investment_Links

Таким образом, идентификация коэффициентов матрицы прямых затрат балансовой модели Леонтьева не может быть осуществлена непосредственно, но требует определения механизма преобразования ее стоимостных величин к их натуральному выражению. В отсутствие решения этой задачи все аналитические возможности метода «затраты–выпуск» сводятся к простому перебору заданных вариаций объемов выпусков, технологий и цен без какого-либо объяснения причин их формирования и развития, и именно поэтому метод «затраты–выпуск» до сих пор не получил широкого распространения в практике макроэкономического анализа [1, 20].

Цель этой статьи состоит в том, чтобы на основе концепции хозяйственного кругооборота сформулировать объективный закон формирования цен продуктов производства и, таким образом, завершить первоначальный замысел создателя метода «затраты–выпуск», превратив концепцию воспроизводства из инструмента макроэкономического анализа в законченную теорию производства, способную составить равнозначную по своей объясняющей силе альтернативу господствующему сегодня субъективистскому подходу.

Исходный материальный ресурс производственной системы

Экономическая ценность товаров происходит из редкости необходимых для их производства ресурсов. Количественно редкость есть ограничение объема производства продуктов при заданной структуре затрат. Эта очевидная мысль составляет основу теории предельной полезности. Именно определение редкости как соотношения величин потребностей и доступных объемов производства продуктов в свое время сделало маржинализм господствующим направлением в экономической науке [12]. Вместе с тем концепция предельной полезности абстрагируется от рассмотрения механизма влияния производства на редкость продуктов, полностью сосредоточив внимание на проблеме формирования спроса [9], что со временем породило множество неясностей и противоречий в маржиналистской теории [7]. Экономистам так и не удалось дать формулировку понятия экономической ценности с точки зрения процесса производства, что к началу 1980-х гг. окончательно завело неоклассическую теорию в тупик, пути выхода из которого остаются неясными до сих пор [3].

Идея излагаемого нами подхода исходит из того очевидного факта, что с точки зрения физики производство есть трансформация материи из

исходного однородного состояния (субстрата), составляющего первоначальный материальный ресурс производственной системы, в продукт. В процессе потребления продукт разрушается, возвращаясь обратно в состав исходного материального субстрата производственной системы. Потребление продукта происходит двояко:

- непосредственно в процессе удовлетворения потребностей потребителей;
- косвенно в производственном процессе, в качестве средства производства.

Поскольку в общем случае материальный состав продукта и средств производства различаются, состав материи, извлекаемой из первоначального субстрата в виде продукта, и состав материи, возвращаемой обратно в него, после завершения процесса производства в виде разрушенных средств производства окажется неодинаков. Следствием этого будет дифференциация совокупного субстрата производственной системы в процессе производства, когда состав субстрата, затрачиваемого в производствах различных продуктов, становится разным после окончания цикла производства. Дифференциация материального субстрата производственной системы делает невозможным его кругооборот, так как состав субстрата, поступающего на вход каждого производственного процесса, отличается от состава, получаемого на его выходе. Очевидно, решить эту проблему можно только посредством приведения исходного материального субстрата производственной системы в исходное однородное состояние, то есть его возобновления. Процессы дифференциации и возобновления исходного материального субстрата производственной системы, выпускающей продукты 1 и 2, показаны на *рис. 1*.

На *рис. 1* процесс производства продуктов 1 и 2 условно разбит на три этапа (а, б, в), разделенных горизонтальными пунктирными линиями. Производства продуктов 1 и 2 схематически отделены друг от друга вертикальной пунктирной линией. Продукт 1 на рисунке изображается белым сплошным прямоугольником, продукт 2 – серым. Сырье (исходный материальный субстрат), затрачиваемое в производствах продуктов 1 и 2, изображено в виде пунктирного прямоугольника, содержащего в равных пропорциях необработанную материю, необходимую для производства продуктов 1 и 2. По аналогии с готовым продуктом, необработанная материя, затрачиваемая в производстве продукта 1, показана белым цветом, в производстве продукта 2 – серым. Буквой *J* на *рис. 1* обозначен исходный материальный субстрат производственной системы, буквой *C* – средства производства и готовый продукт.

На первом этапе происходит выделение из исходного материального субстрата требуемой для производства соответствующего продукта составляющей и ее преобразование в готовый продукт. Реализуются эти операции за счет энергии, получаемой посредством определенной комбинации продуктов 1 и 2 в процессе производства. Продукты 1 и 2 выступают здесь в качестве средств производства. Средства производства затрачиваются (разрушаются) в процессе производства, становясь частью исходного материального субстрата. При этом совокупное количество (масса) материи в производственной системе остается неизменным, что иллюстрирует второй этап (б).

Второй этап (б) иллюстрирует состояние экономической системы после завершения процесса производства продуктов 1 и 2. В системе производится 3 ед. продукта 1, при этом затрачивается 2 ед. продукта 2 и 1 ед. продукта 1, 6 ед. продукта 2, в производстве которого затрачивается 2 ед. продукта 1 и 4 ед. продукта 2. Затраты возвращаются в состав исходного субстрата, из-за чего его состав меняется.

Первоначально в составе исходного субстрата, задействованного в производстве продукта 2, содержалось 3 ед. сырья для производства продукта 1 и 3 ед. сырья для производства продукта 2. После реализации производственного цикла состав исходного субстрата изменился и стал содержать 1 ед. сырья для производства продукта 1 и 5 ед. сырья для производства продукта 2. Аналогично, состав исходного субстрата, задействованного в производстве продукта 2, поменялся с 6 ед. сырья для производства продукта 1 и 6 ед. сырья для производства продукта 2 на 8 ед. сырья для производства продукта 1 и 4 ед. сырья для производства продукта 2.

Из *рис. 1* видно, что при таких изменениях в составе субстрата дальнейшее бесконечное воспроизводство продуктов 1 и 2 на основе автономного использования потребляемых в их производствах частей субстрата окажется невозможным. Причина этого заключается в том, что из-за различия состава готового продукта и средств производства из части субстрата, используемого в производстве продукта 1, происходит постоянный отток сырья, необходимого для его производства. Точно также, из части субстрата, занятого в производстве продукта 2, происходит постоянный отток сырья, необходимого для производства этого продукта.

Решить эту проблему, очевидно, можно только посредством перераспределения (комбинирования, перемешивания) субстрата после завершения каждого цикла производства между производствами продуктов

1 и 2 таким образом, чтобы состав его частей, используемых в производствах этих продуктов, был одинаков. Процесс этого перераспределения материального субстрата производственной системы на *рис. 1* изображен в виде спирали. Результатом этого этапа (в) является равномерное распределение составляющих материального субстрата между всеми его частями, то есть приведение его в первоначальное однородное состояние, в котором он находился в начале этапа (а).

Таким образом, в схему хозяйственного кругооборота В.В. Леонтьева добавляется еще один необходимый этап – этап возобновления исходного материального субстрата (ресурса) производственной системы. Понятно, что затраты на возобновление (перемешивание) материального субстрата производственной системы в общем случае можно считать пропорциональными его объему. При фиксированном объеме субстрата эти затраты будут постоянны. Очевидно, что величина этих затрат зависит только от объема, но не от состава производимого продукта, из-за чего для заданной технологии перемешивания субстрата затраты каждого продукта в процессе его возобновления будут постоянны.

Постоянство затрат продуктов на возобновление исходного материального субстрата производственной системы является объективной причиной изменения их цен, так как совокупные затраты производства этих продуктов в результате оказываются непропорциональны затратам на их конечное потребление, так как включают постоянную составляющую, не зависящую от объема конечного потребления. Механизм формирования производственных затрат с учетом возобновления исходного материального субстрата производственной системы для двухпродуктовой модели Леонтьева рассмотрим далее.

Объективистская концепция затрат

Соизмерение количеств различных видов средств производства будем осуществлять так же, как в работах [15, 16]. В качестве единиц измерения количества средств производства примем их объемы, вносящие при заданной технологии одинаковый вклад в производство всех продуктов, выпускаемых в производственной системе. Для системы, выпускающей два продукта, эти единицы измерения будут определяться уравнениями

$$[a_{11}c_1 + a_{21}c_2 = \lambda_1 c_1] \quad , \quad (1)$$

где a_{ij} , $i, j \in [1, 2]$ – коэффициенты матрицы прямых затрат Леонтьева; λ_1 , λ_2 – валовой доход, получаемый на каждую единицу стоимости

затрат продуктов 1 и 2 соответственно; c_1 , c_2 – цены продуктов 1 и 2. Количества продуктов 1 и 2, вносящие одинаковый вклад в производство друг друга, будут определяться системой уравнений (1) для случая, когда $\lambda_1 = \lambda_2$, то есть

$$[a_{11}c_1 + a_{21}c_2 = \lambda c_1] \quad (2)$$

или в матричной форме

$$Ac = \lambda c, \quad (3)$$

где $A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{21} \\ a_{12} & a_{22} \end{pmatrix}$, $c = (c_1, c_2)$ – строго положительный собственный вектор матрицы A , соответствующий собственному числу $\lambda = \lambda_1 = \lambda_2$. Согласно теореме Фробениуса–Перрона, собственное число λ и собственный вектор c всегда существуют. Очевидно, количества продуктов 1 и 2, вносящие одинаковый вклад в производство, будут равны

$$\begin{aligned} x_1 &= \frac{1}{c_1}, \\ x_2 &= \frac{1}{c_2}, \end{aligned} \quad (4)$$

где x_1 , x_2 – количества продуктов 1 и 2, вносящие одинаковый вклад в производство. Будем называть величины x_1 , x_2 естественными единицами измерения количества продуктов 1 и 2, в отличие от произвольных единиц измерения их количества, используемых при определении коэффициентов матрицы прямых затрат A . Согласно (4), взаимосвязь количеств продуктов 1 и 2, выраженных в естественных и произвольных единицах измерения, будут определяться равенствами

$$\begin{aligned} G_1 &= c_1 Q_1, \\ G_2 &= c_2 Q_2, \end{aligned} \quad (5)$$

где G_1 , G_2 – количества продуктов 1 и 2, выраженные в естественных единицах измерения; Q_1 , Q_2 – количества продуктов 1 и 2, выраженные в произвольных единицах измерения; c_1 , c_2 – элементы собственного вектора c .

Обозначим

$$\alpha = \frac{Q_1}{Q_2},$$

$$N = \frac{G_1}{G_2}. \quad (6)$$

Тогда

$$N = v \alpha, \quad (7)$$

где $v = c_1 c_2$ – отношение элементов собственного вектора c , соответствующего максимальному положительному собственному числу матрицы A .

Вклад каждого средства производства в результат в зависимости от специфики реализации процесса производства может быть определен двумя способами:

- косвенно – через сравнение затрат и результата производства, если входящие в состав затрат средства производства являются частью продукта, то есть если затраты и продукт не разнородны, как в системе (3);
- прямо – как количество затрачиваемых в производстве средств производства, если входящие в состав затрат средства производства не являются частью продукта, то есть если затраты и продукт разнородны.

Очевидно, во втором случае для прямого исчисления затрат необходимо, чтобы они заранее были приведены к естественным единицам измерения.

Процесс возобновления материального субстрата производственной системы заключается в приведении его после каждого цикла производства в однородное состояние, обеспечивающее производителям равный доступ ко всем его компонентам. Продуктом производства в этом случае является находящийся в однородном состоянии исходный материальный субстрат производственной системы. Таким образом, затраты (средства производства – продукты 1 и 2) и продукт (однородный материальный субстрат производственной системы) в процессе возобновления являются разными субстанциями, то есть затраты здесь не являются частью продукта, поэтому величина затрат на возобновление исходного материального субстрата производственной системы может быть определена только как измеренное в естественных единицах количество затрачиваемой в процессе возобновления материи – средств производства (продуктов 1 и 2).

Математически эти затраты определяются следующим образом. Обозначим как J совокупный объем исходного материального субстрата производственной системы. Поскольку количество исходного материального субстрата производственной системы, используемого в производстве продукта, пропорционально объему его совокупного выпуска, то объем исходного материального субстрата производственной системы определяется так:

$$J = G_1 + G_2, \quad (8)$$

или, что то же самое,

$$J = c_1 Q_1 + c_2 Q_2. \quad (9)$$

Если совокупные затраты продуктов 1 и 2 в процессе возобновления исходного материального субстрата производственной системы пропорциональны его количеству, то величина этих затрат будет определяться по формулам

$$\begin{aligned} O_1 &= c_1 h_1 J, \\ O_2 &= c_2 h_2 J, \end{aligned} \quad (10)$$

где h_1 – количество продукта 1, необходимое для возобновления единицы исходного материального субстрата производственной системы; h_2 – количество продукта 2, необходимое для возобновления единицы исходного материального субстрата производственной системы; O_1 – количество продукта 1, затрачиваемое в процессе возобновления материального субстрата J ; O_2 – количество продукта 2, затрачиваемое в процессе возобновления материального субстрата J . Подставляя в выражения (10) значение J из равенства (9), получим

$$\begin{aligned} O_1 &= c_1 h_1 (c_1 Q_1 + c_2 Q_2), \\ O_2 &= c_2 h_2 (c_1 Q_1 + c_2 Q_2). \end{aligned} \quad (11)$$

Разделим первое равенство (11) на Q_1 , а второе – на Q_2 :

$$\begin{aligned} o_1 &= c_1 h_1 \left(c_1 + c_2 \frac{1}{\alpha} \right), \\ o_2 &= c_2 h_2 (c_1 \alpha + c_2), \end{aligned} \quad (12)$$

где o_1 – затраты на возобновление исходного материального субстрата производственной системы, содержащиеся в каждой единице продукта 1;
 o_2 – затраты на возобновление исходного материального субстрата производственной системы, содержащиеся в каждой единице продукта 2.
 Очевидно,

$$\begin{aligned} O_1 &= o_1 Q_1, \\ O_2 &= o_2 Q_2. \end{aligned} \quad (13)$$

Материальными затратами, или капиталом производственной системы, мы называем количество материи, выраженное в естественных единицах измерения, необходимое для обеспечения бесконечного цикла воспроизводства. Согласно уравнению (3), для производства совокупного продукта экономической системы необходимо затратить λJ единиц материи. Тогда можно записать

$$C = \lambda J, \quad (14)$$

где C – капитал производственной системы. Очевидно,

$$C = C_1 + C_2, \quad (15)$$

где C_1 , C_2 – капитал, затрачиваемый в производствах продуктов 1 и 2 соответственно. Количество капитала пропорционально объему выпуска продукта, в производстве которого он затрачивается, то есть

$$\begin{aligned} C_1 &= \lambda G_1, \\ C_2 &= \lambda G_2. \end{aligned} \quad (16)$$

Часть совокупного продукта производственной системы затрачивается в процессе возобновления исходного материального субстрата производственной системы. Эти затраты для продуктов 1 и 2 определяются равенствами (13). Тогда совокупные затраты продуктов 1 и 2 будут вычисляться по формулам

$$\begin{aligned} I_1 &= O_1 + \lambda(G_1 - O_1), \\ I_2 &= O_2 + \lambda(G_2 - O_2) \end{aligned} \quad (17)$$

или

$$I_1 = \lambda G_1 + (1 - \lambda)O_1,$$

$$I_2 = \lambda G_2 + (1 - \lambda) O_2, \quad (18)$$

где I_1 , I_2 – соответственно совокупные затраты продуктов 1 и 2 в процессе экономического воспроизводства. Таким образом, совокупное количество капитала производственной системы равно сумме

$$I = I_1 + I_2. \quad (19)$$

С материальной точки зрения, ценность продукта пропорциональна величине затрат, необходимых для производства каждой его единицы:

$$P_1 = \frac{I_1}{G_1}, \quad (20)$$

где P_1 – удельные затраты на производство продукта 1, то есть количество капитала, необходимое для производства единицы продукта 1. Подставляя в (20) значения I_1 и G_1 из (12), (13), (18) и (16), после элементарных преобразований получим

$$P_1(\alpha) = \lambda + (1 - \lambda) h_1 \left(c_1 + c_2 \frac{1}{\alpha} \right). \quad (21)$$

Аналогично, для продукта 2 получим

$$P_2 = \frac{I_2}{G_2}, \quad (22)$$

где P_2 – удельные затраты на производство продукта 2, то есть количество капитала, необходимое для производства единицы продукта 2. Подставляя в (22) значения I_2 и G_2 из (12), (13), (18) и (16), после преобразований получим

$$P_2(\alpha) = \lambda + (1 - \lambda) h_2 (c_1 \alpha + c_2). \quad (23)$$

Механизм изменения удельных затрат заключается в том, что при условии постоянства затрат O_1 и O_2 на возобновление материального субстрата производственной системы изменение относительных объемов выпусков продуктов α приводит к тому, что доля постоянных затрат на возобновление материального субстрата производственной системы в составе совокупных затрат I_1 и I_2 на производство этих продуктов меняется, что, очевидно, приводит к изменению величины удельных затрат на их производство $P_1(\alpha)$ и $P_2(\alpha)$.

Причиной изменения удельных затрат на производство различных продуктов при изменении объемов их производства является необходимость разделения общего материального ресурса производственной системы между производствами различных продуктов. Общий принцип таков: удельные затраты на производство тех продуктов, производители которых получают больший доступ к разделяемому общему ресурсу, будут меньше, чем удельные затраты на производство продуктов, производители которых имеют меньший доступ к общему ресурсу системы.

Наглядно материальный механизм формирования удельных затрат производства продуктов 1 и 2 можно представить как зависимость разницы удельных затрат производства продуктов 1 и 2 от отношения объемов их выпусков α :

$$\Delta(\alpha) = P_1(\alpha) - P_2(\alpha) , \quad (24)$$

где $\Delta(\alpha)$ – функция разности удельных затрат производства продуктов 1 и 2 от отношения объемов их выпусков α . С точки зрения содержательной интерпретации этой функции, удобнее рассмотреть ее квадрат, то есть квадрат разности удельных затрат производства продуктов 1 и 2:

$$\Delta(\alpha)^2 = (P_1(\alpha) - P_2(\alpha))^2 . \quad (25)$$

График функции (25) для случая $J=3$, $a_{11}=0,04$, $a_{12}=0,2$, $a_{21}=0,04$, $a_{22}=0,07$, $h_1=0,1$, $h_2=0,2$ изображен на *рис. 2*.

На *рис. 2* показано изменение соотношения удельных затрат производства продуктов 1 и 2 в зависимости от отношения объемов их выпусков α . Равенство удельных затрат продуктов достигается в точке $\alpha_0=0,5$. Слева от точки α_0 показан квадрат разности удельных затрат производства продуктов 1 и 2, то есть величина $(P_1(\alpha) - P_2(\alpha))^2$. Справа от точки α_0 , наоборот, показан квадрат разности удельных затрат производства продуктов 2 и 1, то есть величина $(P_2(\alpha) - P_1(\alpha))^2$. Движение вдоль оси абсцисс влево от точки α_0 соответствует сокращению объема выпуска продукта 1 и увеличению объема выпуска продукта 2. Напротив, движение вдоль оси абсцисс вправо от точки α_0 соответствует увеличению объема выпуска продукта 1 и сокращению объема выпуска продукта 2. Из графика видно, что относительное сокращение выпуска продукта всегда имеет следствием рост относительных удельных затрат на его производство и,

наоборот, относительное увеличение выпуска продукта всегда ведет к сокращению относительных удельных затрат на его производство.

Если принять естественную ценность каждой единицы продукта равной удельным затратам ее производства, то эта закономерность полностью согласуется с принципом спроса, утверждающим, что спрос на продукт, то есть объем потребления продукта, сокращается по мере увеличения его ценности (удельных затрат его производства). Таким образом, функция (25) определяет объективный (физический) закон формирования спроса на продукты 1 и 2. Субъективные оценки потребителей формируются вдоль кривой, задаваемой функцией (25), изображенной на *рис. 2*.

Основная идея излагаемой нами объективистской концепции ценности состоит в определении состояния равновесия производственной системы в терминах капитала, то есть в терминах материальных затрат производства. Мы обосновали понятие естественных единиц измерения количества материи в производственной системе (2), (3). Суть этого понятия состоит в том, что каждая естественная единица материи должна приносить одинаковый доход во всех производствах, в которых она используется в качестве ресурса или средства производства. В терминах капитала это означает, что чистый доход, получаемый в результате производства продукта, должен быть пропорционален количеству капитала, затрачиваемому в производстве этого продукта.

Объективный механизм формирования субъективных оценок с этой точки зрения заключается в следующем. Следствием отклонения субъективных оценок полезности продуктов от удельных затрат их производства будет неравномерное распределение дохода на капитал, занятый в производствах этих продуктов, что, в свою очередь, приведет к перемещению капитала из производств с меньшим доходом в производства с большим. Процесс перемещения капитала будет продолжаться до тех пор, пока субъективные оценки потребителей не согласуются с удельными затратами производства продуктов, то есть с естественной ценностью продуктов производства. Таким образом, производственная система подстраивается под субъективные потребительские оценки. Объективный механизм формирования цен продуктов производства непосредственно следует из закона распределения дохода на капитал.

Цены

Величины чистого дохода, получаемого в результате производства каждой единицы продукта, выраженной в произвольных единицах измерения,

определяются ценовыми уравнениями модели «затраты–выпуск» В.В. Леонтьева. Для рассматриваемого нами случая системы, производящей два продукта, эти уравнения будут выглядеть следующим образом:

$$\begin{cases} v_1 = p_1 - a_{11}p_1 - a_{21}p_2 \\ v_2 = p_2 - a_{12}p_1 - a_{22}p_2 \end{cases}, \quad (26)$$

где p_1 , p_2 – цены продуктов 1 и 2 соответственно; v_1 , v_2 – чистый доход, получаемый в результате производства каждой единицы продуктов 1 и 2 соответственно.

Разделим первое уравнение системы (26) на p_1 , а второе – на p_2 :

$$\begin{cases} R_1(\gamma) = 1 - a_{11} - a_{21}\frac{1}{\gamma} \\ R_2(\gamma) = 1 - a_{12} - a_{22}\frac{1}{\gamma} \end{cases}, \quad (27)$$

где $\gamma = p_1/p_2$ – отношение цен продуктов 1 и 2; $R_1 = v_1/p_1$ – величина чистого дохода, содержащаяся в каждой единице стоимости продукта 1; $R_2 = v_2/p_2$ – величина чистого дохода, содержащаяся в каждой единице стоимости продукта 2. Обозначим

$$\xi(\gamma) = \frac{R_1(\gamma)}{R_2(\gamma)}. \quad (28)$$

Тогда отношение величин совокупного чистого дохода, получаемого в производствах продуктов 1 и 2, можно определить следующим образом:

$$\frac{V_1}{V_2} = \alpha \gamma \xi(\gamma), \quad (29)$$

где V_1 – величина совокупного чистого дохода, получаемого в результате производства продукта 1; V_2 – величина совокупного чистого дохода, получаемого в результате производства продукта 2.

В состоянии равновесия чистый доход, получаемый в производстве каждого продукта, пропорционален количеству капитала, затрачиваемому в производстве этого продукта, то есть

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{I_1(1+r_1)}{I_2(1+r_2)}, \quad (30)$$

где $\zeta = 1 + r_1 + r_2$, r_1 и r_2 – величины прибылей, получаемых в производствах продуктов 1 и 2, выраженные в долях единицы. Подставляя в

выражение (30) значения I_1 и I_2 из равенств (5), (18), (20) и (22), получим

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{c_1 Q_1 P_1(\alpha)(1+r_1)}{c_2 Q_2 P_2(\alpha)(1+r_2)} . \quad (31)$$

Обозначим

$$\pi(\alpha) = \frac{P_1(\alpha)}{P_2(\alpha)} ,$$

$$\zeta = \frac{1+r_1}{1+r_2} . \quad (32)$$

Тогда, согласно равенствам (6), (7) и (29), выражение (31) можно переписать так:

$$\gamma \alpha \xi(\gamma) = \nu \alpha \pi(\alpha) \zeta . \quad (33)$$

Сокращая α в левой и правой частях равенства (33), окончательно имеем

$$\gamma \xi(\gamma) = \nu \pi(\alpha) \zeta . \quad (34)$$

Уравнение (34) определяет объективный закон формирования цен продуктов для производственной системы, выпускающей два продукта. График зависимости отношения цен продуктов γ от отношения объемов их выпусков α , задаваемой выражением (34), для случая $J=3$, $a_{11}=0,04$, $a_{12}=0,2$, $a_{21}=0,04$, $a_{22}=0,07$, $h_1=0,1$, $h_2=0,2$ показан на *рис. 3*.

Будем называть цены, определяемые функцией (34), естественными ценами производства продуктов 1 и 2. Из *рис. 3* видно, что по мере сокращения α , то есть по мере уменьшения относительного объема производства продукта 1, отношение цен продуктов γ начинает расти быстрее скорости сокращения α . Наоборот, по мере роста α , то есть по мере увеличения относительного объема производства продукта 1, отношение цен γ начинает сокращаться медленнее скорости роста α . Если количество труда, затрачиваемого в производстве продукта при данной технологии производства, пропорционально объему выпуска продукта, эти особенности изменения естественных цен означают, что изменение относительных объемов производства продуктов имеет следствием более чем пропорциональное изменение отношения стоимости труда, занятого в производствах этих продуктов. Эта особенность функции цен составляет

физический источник известного социального антагонизма труда и капитала.

Таким образом, оказывается, что одним из фундаментальных стабилизирующих факторов экономической системы, то есть факторов, определяющих ее конкретное состояние, является социальный фактор распределения дохода между различными видами труда, причем значение этого фактора в действительности может быть не меньшим, а, возможно, даже и большим, чем значение действия рыночных сил. Впервые общую формулировку идеи о том, что ключевую роль в обеспечении устойчивости общественной системы хозяйствования играют социальные, а не рыночные институты дал К. Поланьи [19]. Эта мысль получила новое звучание в [21]. Определяемый функцией (34) закон формирования естественных цен продуктов производства по сути можно рассматривать как теоретическое обоснование этой идеи.

Заключение

Изложенная нами концепция возобновления исходного материального ресурса производственной системы с практической точки зрения нереалистична, так как требует централизованной координации всех участников производства. Однако для нас было важно показать суть и аподиктический характер этой концепции. В действительности возобновление исходного материального ресурса производства происходит не прямо, путем его непосредственного перемешивания (комбинирования), а косвенно, за счет последовательного задействования каждой единицы материального ресурса в производстве всех выпускаемых в производственной системе продуктов, то есть посредством разделения процесса производства различных продуктов во времени.

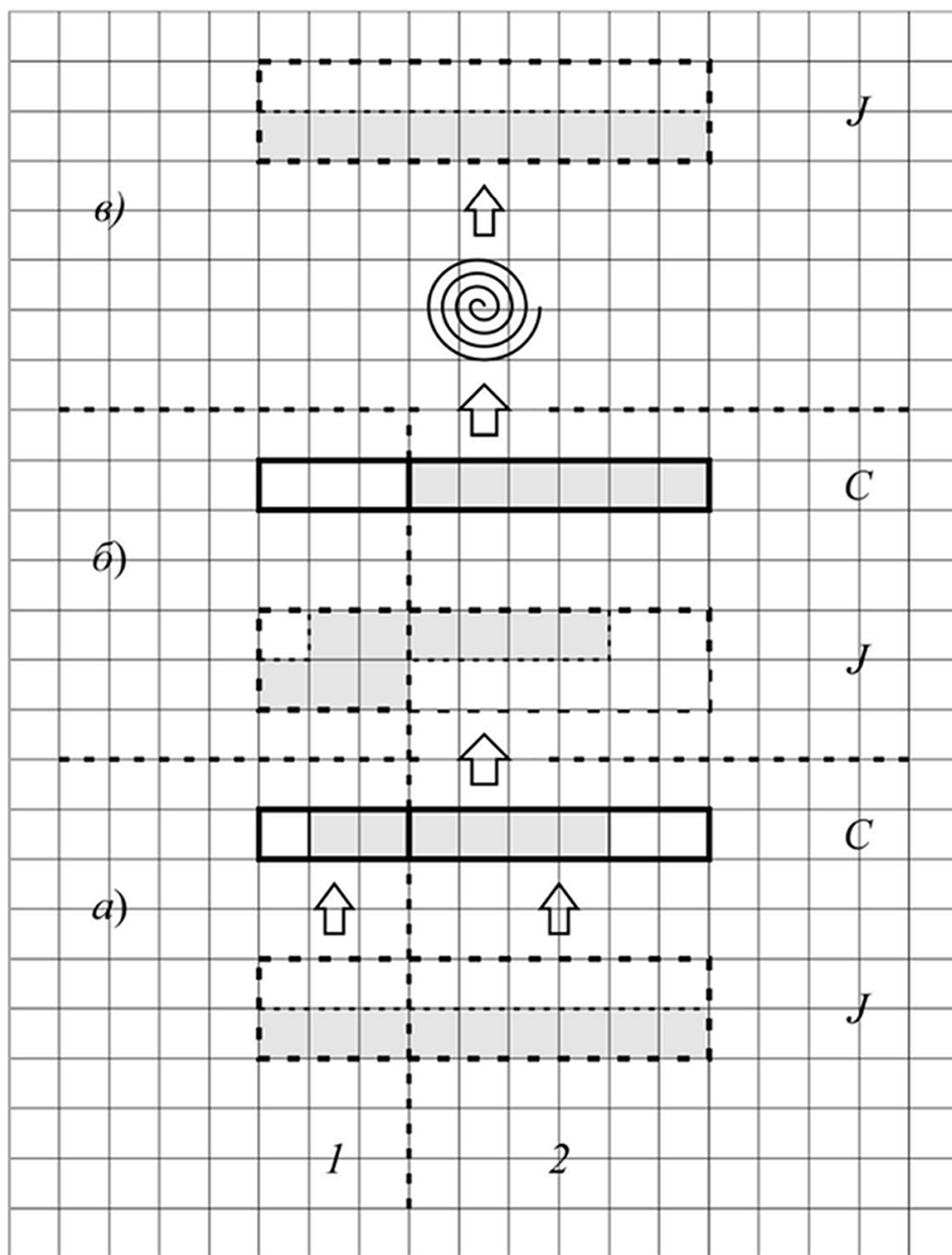
Основные принципы «временной» концепции воспроизводства были изложены нами в [15, 16]. Однако в этих исследованиях не удалось выделить и четко сформулировать принцип возобновления исходного материального ресурса производственной системы. Для нас также было важно продемонстрировать универсальность этого принципа, то есть возможность его определения не только с точки зрения разделения процесса производства во времени, но и с точки зрения классической формулировки модели «затраты–выпуск», рассматривающей процесс хозяйственного кругооборота как процесс одновременного производства и потребления продукта.

Рисунок 1

Дифференциация и возобновление исходного материального субстрата в системе производства двух продуктов

Figure 1

Differentiation and renewal of original material substratum in the production system of two products



Источник: авторская разработка

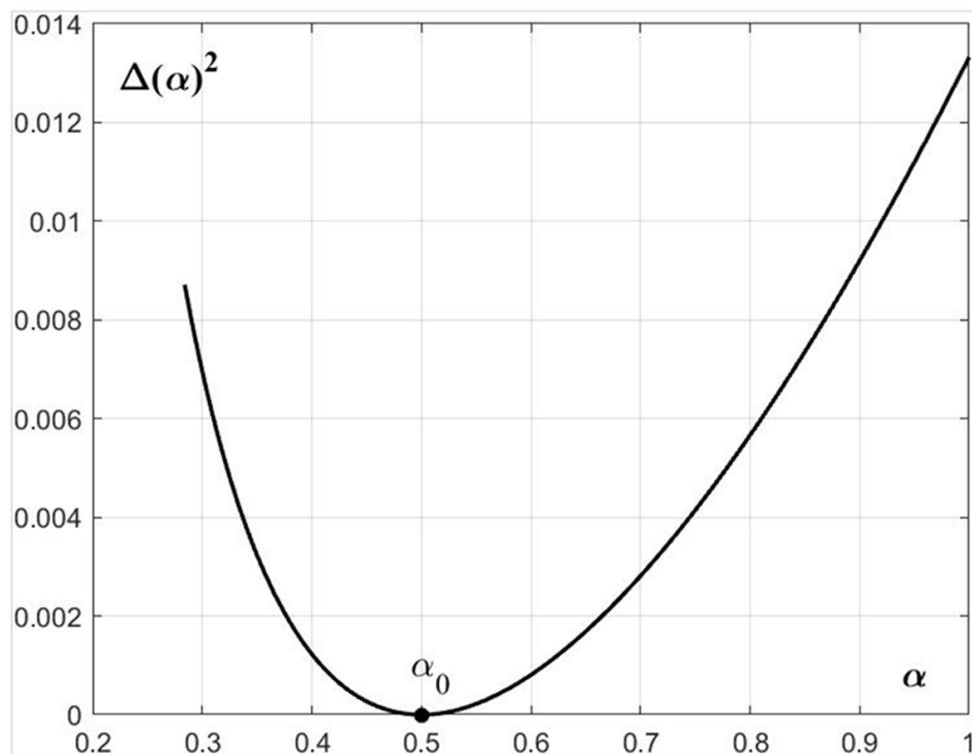
Source: Authoring

Рисунок 2

График квадрата разности удельных затрат на производство двух продуктов

Figure 2

A graph of unit cost squared difference for the production of two products



Источник: авторская разработка

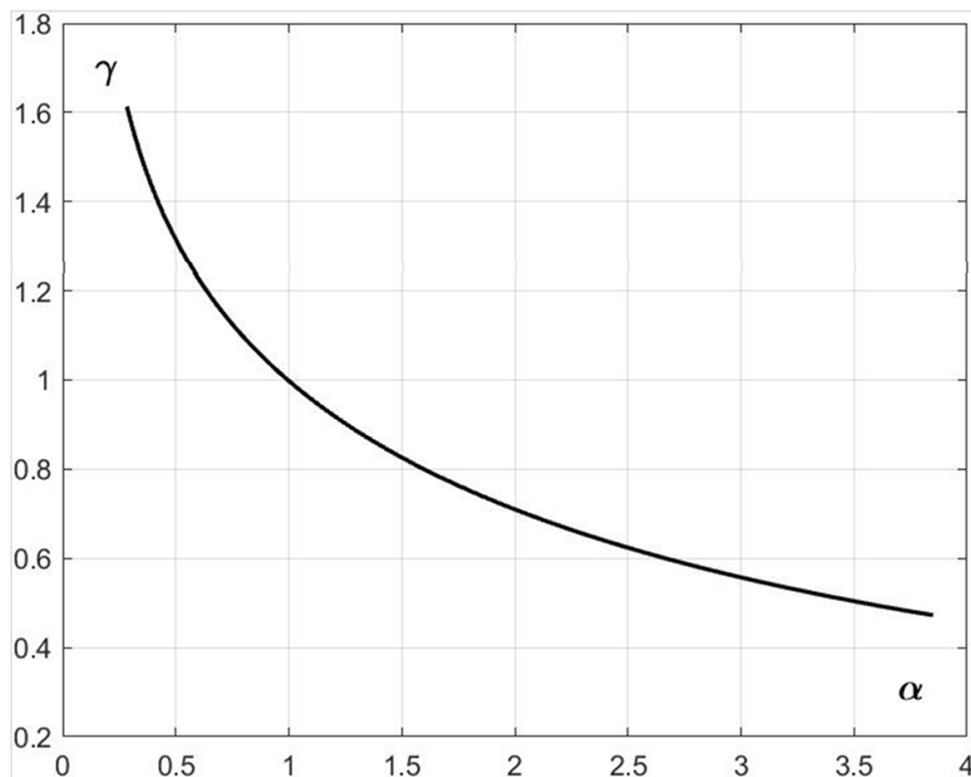
Source: Authoring

Рисунок 3

Объективный закон формирования цен двух продуктов

Figure 3

Objective law of pricing of two products



Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Список литературы

1. Kolokontes A.D., Kontogeorgos A., Loizou E., Chatzitheodoridis F. Input-Output Models and Derived Indicators: A Critical Review. *Scientific Annals of Economics and Business*, 2019, vol. 66, iss. 3, pp. 267–308. URL: <https://doi.org/10.47743/saeb-2019-0026>
2. Kurz H.D., Salvadori N. “Classical” Roots of Input-Output Analysis: A Short Account of its Long Prehistory. *Economic Systems Research*, 2000, vol. 12, iss. 2, pp. 153–179. URL: <https://doi.org/10.1080/09535310050005671>
3. Lazzarini A. Some Unsettled Issues in a Second Phase of the Cambridge-Cambridge Controversy. *Review of Radical Political Economics*, 2015, vol. 47, iss. 2, pp. 256–273. URL: <https://doi.org/10.1177/0486613414557916>

4. *Leontief W.* Die Wirtschaft als Kreislauf. *Archiv für Sozialwissenschaft und Sozialpolitik*, 1928, vol. 60, iss. 3, pp. 577–623.
5. *Leontief W.* Input-Output Analysis. In: Eatwell J., Milgate M., Newman P. (eds) *The New Palgrave. A Dictionary of Economics*. London, Macmillan Press, 1987, vol. 2, pp. 860–864.
6. *Miyazawa K.* Interindustry Analysis and the Structure of Income Distribution. In: *Input-Output Analysis and the Structure of Income Distribution*. Springer, Berlin, Springer, 1976, pp. 1–21.
URL: https://doi.org/10.1007/978-3-642-48146-8_1
7. *Pasinetti L.L.* Paul Samuelson and Piero Sraffa – Two Prodigious Minds at the Opposite Poles. In: Szenberg M., Ramrattan L., Gottesman A.A. (eds) *Samuelsonian Economics and the Twenty-First Century*. Oxford, Oxford University Press, 1976, pp. 146–164.
URL: <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199298839.003.0011>
8. *Sraffa P.* Production of Commodities by Means of Commodities: Prelude to a Critique of Economic Theory. Cambridge, Cambridge University Press, 1975, 112 p.
9. *Sraffa P.* The Laws of Returns under Competitive Conditions. *The Economic Journal*, 1926, vol. 36, no. 144, pp. 535–550.
URL: <https://doi.org/10.2307/2959866>
10. *Дугаржапова Д.Б.* Подходы к моделированию мультипликаторов доходов и расходов населения // Вестник Бурятского государственного университета. Экономика и менеджмент. 2019. № 4. С. 37–42.
URL: <https://doi.org/10.18101/2304-4446-2019-4-37-42>
11. *Дыхреев К.П.* Расширенная межотраслевая модель региона на основе методики Миядзавы // Вестник Бурятского государственного университета. Экономика и менеджмент. 2017. № 3. С. 65–71.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rasshirennaya-mezhotraslevaya-model-regiona-na-osnove-metodiki-miyadzavy/viewer>
12. *Капелюшников Р.И.* Маржинализм и марксизм: первая встреча // Вопросы экономики. 2021. № 2. С. 102–132.
URL: <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2021-2-102-132>
13. *Клюкин П.Н.* Развитие теории хозяйственного кругооборота в XX веке и ее современные перспективы // Вісник Київського національного

- університету ім. Тараса Шевченка. Серія: Економіка. 2013. № 146.
С. 42–46. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-teorii-hozyaystvennogo-krugooborota-v-hh-veke-i-ee-sovremennye-perspektivy/viewer>
14. Ключин П.Н. Элементы теории хозяйственного кругооборота в трудах российских экономистов-математиков конца XIX – первой трети XX вв. М.: Институт экономики РАН, 2010. 346 с.
15. Курышев Н.И. Новая интерпретация объективистской концепции стоимости в контексте теории материального воспроизводства // Региональная экономика: теория и практика. 2021. Т. 19. Вып. 6. С. 1155–1176. URL: <https://doi.org/10.24891/re.19.6.1155>
16. Курышев Н.И. Проблема измерения объемов выпусков в балансовой модели В.В. Леонтьева при моделировании динамики экономического воспроизводства стран и территорий // Региональная экономика: теория и практика. 2021. Т. 19. Вып. 8. С. 1568–1592. URL: <https://doi.org/10.24891/re.19.8.1568>
17. Kurz H.D., Salvadori N. Input-Output Analysis from a Wider Perspective: A Comparison of the Early Works of Leontief and Sraffa. *Economic Systems Research*, 2006, vol. 18, iss. 4, pp. 373–390. URL: <https://doi.org/10.1080/09535310601020959>
18. Михеева Н.Н. Таблицы «затраты–выпуск»: новые возможности экономического анализа // Вопросы экономики. 2011. № 7. С. 140–148. URL: <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2011-7-140-148>
19. Поланьи К. Великая трансформация: политические и экономические истоки нашего времени. СПб.: Алетейя, 2002. 311 с.
20. Поспелов И.Г. Моделирование российской экономики в условиях кризиса // Вопросы экономики. 2009. № 11. С. 50–75. URL: <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2009-11-50-75>
21. Сушенцова М.С. Социальная экономика: что отказываются признавать экономисты? (О книге А. Витцтума «Предательство либеральной экономической теории») // Вопросы экономики. 2022. № 3. С. 132–146. URL: <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2022-3-132-146>
22. Чепель А.А., Чернявский А.В. Методологические и информационные проблемы оценки региональных мультипликаторов «затраты–выпуск» //

Экономический журнал Высшей школы экономики. 2022. Т. 26. № 1. С. 37–68. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodologicheskie-i-informatsionnye-problemy-otsenki-regionalnyh-multiplikatorov-zatraty-vypusk/viewer>

23. Чернявский А.В., Чепель А.А. Оценка межотраслевых мультипликаторов на национальном и региональном уровнях на основе таблиц «затраты–выпуск» // Вопросы экономики. 2021. № 4. С. 32–57. URL: <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2021-4-32-57>

Информация о конфликте интересов

Я, автор данной статьи, со всей ответственностью заявляю о частичном и полном отсутствии фактического или потенциального конфликта интересов с какой бы то ни было третьей стороной, который может возникнуть вследствие публикации данной статьи. Настоящее заявление относится к проведению научной работы, сбору и обработке данных, написанию и подготовке статьи, принятию решения о публикации рукописи.

pISSN 2073-1477
eISSN 2311-8733

Economic and Mathematical Modeling

EXTENDING THE W. LEONTIEF'S MODEL BY LIMITING THE PRODUCTION SYSTEM MATERIAL RESOURCE – THE OBJECTIVIST CONCEPT OF VALUE

Nikolai I. KURYSHEV

Group of Companies INNOTECH,
Moscow, Russian Federation
klaus1776@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-2355-2572>

Article history:

Article No. 245/2022
Received 16 May 2022
Received in revised
form 20 July 2022
Accepted 4 Aug 2022
Available online
15 September 2022

JEL classification:

B16, B51, D57

Keywords: theory of
value, input-output
model, reproduction,
economic circulation

Abstract

Subject. This article deals with the issues related to the definition of the laws of pricing, as well as to the W. Leontief's economic circulation concept development.

Objectives. The article aims to determine the principles of the objectivist concept of value on the basis of the analytical apparatus of the input-output method and build a mathematical model of price formation.

Methods. For the study, I used the methods of logical and mathematical analyses.

Results. The article formulates the principle of formation of prices of production products in terms of the concept of economic circulation developed by W. Leontief, on the basis of limiting the volume of physical resources of the economic system.

Conclusions. The solution of the *problem of value* within the framework of the input-output concept is possible, and this solution in terms of simplicity and commonality of initial prerequisites, is not inferior to the W. Leontief's economic circulation principle. The input-output concept, taking into account this addition, should be considered not just as an analytical tool, but a complete macroeconomic theory of production, as well.

© Publishing house FINANCE and CREDIT, 2022

Please cite this article as: Kuryshv N.I. Extending the W. Leontief's Model by Limiting the Production System Material Resource – The Objectivist Concept of Value. *Regional Economics: Theory and Practice*, 2022, vol. 20, iss. 9, pp. 1760–1785.
<https://doi.org/10.24891/re.20.9.1760>

Acknowledgments

The article was supported by the Russian Foundation for Basic Research (RFBR) and Tyumen Oblast within the framework of research project № 20-47-720001.

References

1. Kolokontes A.D., Kontogeorgos A., Loizou E., Chatzitheodoridis F. Input-Output Models and Derived Indicators: A Critical Review. *Scientific Annals of Economics and Business*, 2019, vol. 66, iss. 3, pp. 267–308. URL: <https://doi.org/10.47743/saeb-2019-0026>
2. Kurz H.D., Salvadori N. “Classical” Roots of Input-Output Analysis: A Short Account of its Long Prehistory. *Economic Systems Research*, 2000, vol. 12, iss. 2, pp. 153–179. URL: <https://doi.org/10.1080/09535310050005671>
3. Lazzarini A. Some Unsettled Issues in a Second Phase of the Cambridge-Cambridge Controversy. *Review of Radical Political Economics*, 2015, vol. 47, iss. 2, pp. 256–273. URL: <https://doi.org/10.1177/0486613414557916>
4. Leontief W. Die Wirtschaft als Kreislauf. *Archiv für Sozialwissenschaft und Sozialpolitik*, 1928, vol. 60, iss. 3, pp. 577–623.
5. Leontief W. Input-Output Analysis. In: Eatwell J., Milgate M., Newman P. (eds) *The New Palgrave. A Dictionary of Economics*. London, Macmillan Press, 1987, vol. 2, pp. 860–864.
6. Miyazawa K. Interindustry Analysis and the Structure of Income Distribution. In: *Input-Output Analysis and the Structure of Income Distribution*. Springer, Berlin, Springer, 1976, pp. 1–21. URL: https://doi.org/10.1007/978-3-642-48146-8_1
7. Pasinetti L.L. Paul Samuelson and Piero Sraffa – Two Prodigious Minds at the Opposite Poles. In: Szenberg M., Ramrattan L., Gottesman A.A. (eds) *Samuelsonian Economics and the Twenty-First Century*. Oxford, Oxford University Press, 1976, pp. 146–164. URL: <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199298839.003.0011>
8. Sraffa P. *Production of Commodities by Means of Commodities: Prelude to a Critique of Economic Theory*. Cambridge, Cambridge University Press, 1975, 112 p.
9. Sraffa P. The Laws of Returns under Competitive Conditions. *The Economic Journal*, 1926, vol. 36, no. 144, pp. 535–550. URL: <https://doi.org/10.2307/2959866>
10. Dugarzhapova D.B. [Approaches to modeling personal income and expenditure multipliers]. *Vestnik Buryatskogo gosudarstvennogo universiteta. Ekonomika i menedzhment = BSU Bulletin. Economy and Management*, 2019,

- no. 4, pp. 37–42. (In Russ.)
URL: <https://doi.org/10.18101/2304-4446-2019-4-37-42>
11. Dyrkheev K.P. [Extended input-output model of the region based on Miyazawa's methodology]. *Vestnik Buryatskogo gosudarstvennogo universiteta. Ekonomika i menedzhment = BSU Bulletin. Economy and Management*, 2017, no. 3, pp. 65–71.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rasshirennaya-mezhotraslevaya-model-regiona-na-osnove-metodiki-miyadzavy/viewer> (In Russ.)
12. Kapelyushnikov R.I. [Marginalism and Marxism: The first encounter]. *Voprosy Ekonomiki*, 2021, no. 2, pp. 102–132. (In Russ.)
URL: <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2021-2-102-132>
13. Klyukin P.N. [Evolution of the circular flow theory within the 20th century and its present-day perspectives]. *Вісник Київського національного університету ім. Тараса Шевченка. Серія: Економіка*, 2013, no. 146, pp. 42–46. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-teorii-hozyaystvennogo-krugoborota-v-hh-veke-i-ee-sovremennye-perspektivy/viewer> (In Russ.)
14. Klyukin P.N. *Elementy teorii khozyaistvennogo krugoborota v trudakh rossiiskikh ekonomistov-matematikov kontsa XIX – pervoi treti XX vv* [Elements of the theory of economic circulation in the works of Russian economists-mathematicians of the late 19th – first third of the 20th centuries]. Moscow, Institute of Economics of RAS Publ., 2010, 346 p.
15. Kuryshchev N.I. [A new interpretation of the objectivist concept of value in the context of the theory of material reproduction]. *Regional'naya ekonomika: teoriya i praktika = Regional Economics: Theory and Practice*, 2021, vol. 19, iss. 6, pp. 1155–1176. (In Russ.) URL: <https://doi.org/10.24891/re.19.6.1155>
16. Kuryshchev N.I. [The problem of measuring the quantity of output in the input-output model by W. Leontief in modeling the trends in economic reproduction of nations and regions]. *Regional'naya ekonomika: teoriya i praktika = Regional Economics: Theory and Practice*, 2021, vol. 19, iss. 8, pp. 1568–1592. (In Russ.) URL: <https://doi.org/10.24891/re.19.8.1568>
17. Kurz H.D., Salvadori N. Input-Output Analysis from a Wider Perspective: A Comparison of the Early Works of Leontief and Sraffa. *Economic Systems Research*, 2006, vol. 18, iss. 4, pp. 373–390.
URL: <https://doi.org/10.1080/09535310601020959>

18. Mikheeva N.N. [Input-output tables: New options of economic analysis]. *Voprosy Ekonomiki*, 2011, no. 7, pp. 140–148. (In Russ.)
URL: <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2011-7-140-148>
19. Polanyi K. *Velikaya transformatsiya: politicheskie i ekonomicheskie istoki nashego vremeni* [The Great Transformation]. St. Petersburg, Aleteiya Publ., 2002, 311 p.
20. Pospelov I.G. [Modeling Russian economy in the crisis period]. *Voprosy Ekonomiki*, 2009, no. 11, pp. 50–75. (In Russ.)
URL: <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2009-11-50-75>
21. Sushentsova M.S. [Social economics: What do economists refuse to recognize? (On the book by A. Witztum “The Betrayal of Liberal Economics”)]. *Voprosy Ekonomiki*, 2022, no. 3, pp. 132–146. (In Russ.)
URL: <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2022-3-132-146>
22. Chepel' A.A., Chernyavskii A.V. [Regional input-output multipliers: methodological and informational issues]. *Ekonomicheskii zhurnal Vysshei shkoly ekonomiki = HSE Economic Journal*, 2022, vol. 26, no. 1, pp. 37–68.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodologicheskie-i-informatsionnye-problemy-otsenki-regionalnyh-multiplikatorov-zatraty-vypusk/viewer>
(In Russ.)
23. Chernyavskii A.V., Chepel' A.A. [National and regional type I and II input-output multipliers: Analysis of calculation methods]. *Voprosy Ekonomiki*, 2021, no. 4, pp. 32–57. (In Russ.)
URL: <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2021-4-32-57>

Conflict-of-interest notification

I, the author of this article, bindingly and explicitly declare of the partial and total lack of actual or potential conflict of interest with any other third party whatsoever, which may arise as a result of the publication of this article. This statement relates to the study, data collection and interpretation, writing and preparation of the article, and the decision to submit the manuscript for publication.