

## ПОСТРОЕНИЕ УСЕЧЕННЫХ ТАБЛИЦ «ЗАТРАТЫ–ВЫПУСК» ДЛЯ РЕГИОНОВ РОССИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОЭФФИЦИЕНТОВ ЛОКАЛИЗАЦИИ<sup>1</sup>

**Ю.Ю. ПОНОМАРЁВ**, кандидат экономических наук. E-mail: ponomarev@ganepa.ru  
Институт прикладных экономических исследований РАНХиГС при Президенте  
Российской Федерации; Институт экономической политики им. Е.Т. Гайдара,  
Москва, Россия. ORCID: 0000-0002-1188-9293

**Д.Ю. ЕВДОКИМОВ**, e-mail: evdokimov-dy@ganepa.ru, Институт прикладных  
экономических исследований РАНХиГС при Президенте Российской Федерации;  
Москва, Россия. ORCID: 0000-0003-1549-5109

*В статье рассмотрены подходы к построению усеченных региональных таблиц «затраты-выпуск» и описана методология регионализации национальных таблиц межотраслевого баланса посредством методов, использующих коэффициенты локализации (SLQ, PLQ, CILQ, RLQ, FLQ, AFLQ, SFLQ). На основе изложенного подхода построены усеченные таблицы межотраслевого баланса для субъектов и федеральных округов РФ за 2017 г., с помощью которых, в свою очередь, рассчитаны оценки региональных отраслевых мультипликаторов социально-экономических эффектов для набора ключевых экономических показателей (валовой выпуск, валовая добавленная стоимость, совокупная занятость). Статья подготовлена в рамках выполнения научно-исследовательской работы государственного задания РАНХиГС.*

*Ключевые слова:* межотраслевой баланс, региональный межотраслевой баланс, затраты-выпуск, мультипликаторы, отрасли, регионы.

DOI: 10.47711/0868-6351-189-43-58.

Корректная оценка потенциальных социально-экономических эффектов, реализуемых или планируемых к реализации проектов на региональном уровне, невозможна без анализа взаимосвязи всех отраслей экономики региона. Однако проведение подобного анализа в России затруднено отсутствием официальных (Росстат) или альтернативных данных таблиц «затраты-выпуск» для российских регионов. Это зачастую вынуждает использовать ряд существенных предположений и допущений относительно структуры экономики региона, что может приводить к смещенным оценкам и искажениям получаемых на их основе выводов.

Все это в совокупности придает высокую актуальность построению региональных таблиц межотраслевого баланса, которые, помимо прочего, могут служить фундаментом для проведения широкого спектра экономических исследований на региональном уровне.

Использование региональных таблиц межотраслевого баланса для стран с гетерогенной пространственной структурой экономики даёт наибольший эффект, поскольку чем больше неоднородность региональных экономик, тем больше погрешность результатов экономического анализа при использовании национальных данных. Использовать региональных данных и показателей позволяет минимизировать ошибки учета региональной специфики в анализе, что делает их построение на уровне российских регионов крайне перспективной задачей.

В настоящей статье, во-первых, на основе существующих в международной практике подходов к построению региональных таблиц межотраслевого баланса были построены

---

<sup>1</sup> Под усеченной таблицей «затраты-выпуск» понимается матрица, состоящая из первого квадранта полной таблицы, которая содержит оценки прямых затрат отраслей на приобретение промежуточной продукции. Подробнее – см. пояснения Росстата: [[https://gks.ru/free\\_doc/new\\_site/vvp/met-baz-tev2011.htm](https://gks.ru/free_doc/new_site/vvp/met-baz-tev2011.htm)]

усеченные таблицы «затраты-выпуск» для регионов и федеральных округов России<sup>2</sup> на базе таблицы использования товаров и услуг в основных ценах. Во-вторых, на основе полученных на первом шаге региональных таблиц рассчитаны оценки региональных отраслевых мультипликаторов социально-экономических эффектов для набора ключевых экономических показателей (валовой выпуск, валовая добавленная стоимость, совокупная занятость). Важной особенностью рассчитанных мультипликаторов является учет не только прямых и косвенных<sup>3</sup>, но и индуцированных эффектов<sup>4</sup>.

**Обзор литературы.** Отечественный и международный опыт построения регионального межотраслевого баланса описан в работе [2].

Формирование национальных и региональных таблиц межотраслевого баланса статистическими органами может проводиться на основе нескольких подходов: опросного, аналитического и гибридного.

Основным является опросный метод – количественная оценка взаимосвязей между отраслями на основе опросов экономических агентов в данном регионе. Данный метод считается наиболее точным, но ввиду высоких финансовых и временных издержек не применялся в России с конца 1980-х годов.

Построение регионального МОБ возможно и на основе уже имеющихся статистических данных с помощью аналитических методов. В отличие от опросных методов, которые предполагают детализированный сбор данных на уровне предприятий, аналитические методы также позволяют построить региональные таблицы межотраслевого баланса (таблицы «затраты-выпуск»), обеспечивая при этом достаточную точность полученных оценок даже при значительных различиях регионов России по структуре экономики и объемам выпуска. Кроме того, такие методы<sup>5</sup> позволяют учитывать при построении таблиц межрегиональные торговые связи.

Также применяется гибридный метод: вначале строится первичная модель регионального МОБ аналитическим методом, а затем она уточняется опросным методом, по ключевым секторам, что приводит к балансу точности полученных оценок и издержек на построение модели.

Существует две основные группы методов аналитической регионализации общестрановых МОБ.

<sup>2</sup> Построенные усеченные региональные таблицы «затраты-выпуск» доступны для ознакомления на сайте РАНХиГС, URL: <https://www.ranepa.ru/hauka-i-konsalting/intellektualnaya-sobstvennost/> и [http://nool.ranepa.ru/files/DB\\_RMOB\\_2017.xlsx](http://nool.ranepa.ru/files/DB_RMOB_2017.xlsx)

<sup>3</sup> Прямые социально-экономические эффекты создаются непосредственно отраслью, в которой происходит увеличение выпуска, посредством ее собственной производственной деятельности. В прямой эффект включается и рост выпуска, и валовая добавленная стоимость, и формируемая занятость за счет создаваемых рабочих мест непосредственно на предприятиях отрасли.

Рост производства отрасли приводит к увеличению ее спроса на факторы производства, что будет стимулировать отрасли-поставщики также увеличивать объемы производства. Эти отрасли будут предъявлять повышенный спрос уже на продукцию своих отраслей-поставщиков, и так далее. Описанные эффекты в результате распространения по экономике охватят все отрасли, приводя к росту объемов производства и увеличению занятости. Если продукция базовой отрасли, рассматриваемая в рамках прямого эффекта, используется иными отраслями при производстве их продукции, это приводит к росту влияния предложения продукции базовой отрасли на изменение объемов производства отраслей-потребителей этой продукции за счет формирования аналогичных «сетевых» эффектов по всей экономике. Описанные взаимосвязи обуславливают косвенный социально-экономический эффект, вызванный развитием деятельности базовой отрасли, что также в литературе называют непрямым эффектом.

<sup>4</sup> Индуцированные социально-экономические эффекты – дополнительный рост конечного спроса на товары и услуги в экономике, возникающий за счет роста располагаемого дохода экономических агентов: работников базовой и взаимосвязанных с ней отраслей, государства, фирм и некоммерческих организаций, которые используют полученные дополнительные доходы на конечное потребление и инвестирование, накопление капитала, что дополнительно увеличивает конечный спрос, а следовательно, и выпуск в рассматриваемой экономической системе. Подробнее см. [1].

<sup>5</sup> В частности, метод регионализации FLQ (1997) (будет описан далее) для расчета региональных коэффициентов таблицы «затраты-выпуск» использует статистические данные (занятость по отраслям) и учитывает наибольшее количество параметров: относительные размеры отрасли-покупателя, отрасли-поставщика, а также размер исследуемого региона; кроме того, спецификация данного метода предусматривает экзогенный параметр, который позволяет проводить дополнительную корректировку коэффициентов на величину межрегиональной торговли, в зависимости от размера региона, что позволяет получить наиболее точные оценки региональных коэффициентов среди аналитических методов данного класса.

*Метод Location quotient (LQ)* предполагает использование коэффициентов локализации, которые выражают пропорцию между коэффициентами региональных и национальных таблиц «затраты–выпуск». Данный подход представлен в ряде основных работ [3-9].

*Метод товарного баланса (Commodity balance – CB)* предполагает возможность оценки регионального производства и потребления каждого продукта, разница между которыми и называется «товарный баланс», или чистый экспорт. В работе [10] данный метод был модифицирован – предложена модель CHARМ, учитывающая межрегиональную торговлю (cross-hauling).

В выборе между этими двумя методами следует ориентироваться на тип национальной таблицы МОБ. В зависимости от способа учета импорта выделяют три основных типа МОБ: тип «А» и тип «Е» с косвенным учетом импорта и тип «В» с прямым учетом импорта. Метод товарного баланса может быть использован исключительно при косвенном учете импорта, в то время как коэффициенты локализации применяются ко всем типам МОБ, однако при косвенном учете импорта они демонстрируют результаты хуже, чем метод товарного баланса. Поэтому для таблиц типа «А» и «Е» принято использовать метод товарного баланса, а для таблиц типа «В» – коэффициенты локализации, что продемонстрировано в работе [11]. Для России таблицы межотраслевого баланса, разработанные Росстатом, относятся к типу «В», поэтому далее метод использования коэффициентов локализации будет рассмотрен подробнее.

Для перехода от национального к региональному МОБ методами LQ и CB из региональных данных требуется выпуск по отраслям или другой показатель, выступающий в качестве весов для сравнения национальной и региональной структур экономики. Для этого чаще всего используют занятость по отраслям, поскольку статистические данные о ней наиболее точные, а сам показатель рассчитывается в большинстве стран мира. Однако при использовании данного показателя в процедуре регионализации требуется принять предпосылки об одинаковой производительности труда и применяемых технологиях производства в регионе и на национальном уровне. Использование выпуска по отраслям позволяет уклониться от этих предпосылок, но данный показатель не всегда доступен, либо вычисляется косвенно, а не на основе первичных данных.

**Методология аналитического построения регионального МОБ с помощью коэффициентов локализации.** Существует несколько различных коэффициентов локализации (LQ), однако все они имеют общую логику построения: элемент региональной межотраслевой матрицы транзакций ( $z_{ij}^R$ ), отражающий величину промежуточного потребления продукции  $i$  отраслью  $j$  в данном регионе, может быть получен из величины регионального отраслевого выпуска ( $x_j^R$ ) и соответствующего регионального технологического коэффициента ( $a_{ij}^R$ ), интерпретируемого как количество единиц региональной продукции  $i$ , используемое для производства единицы региональной продукции  $j$  (исключая импортированную продукцию):

$$z_{ij}^R = x_j^R \cdot a_{ij}^R. \quad (1)$$

Данные о региональном выпуске в отраслевом разрезе ( $x_j^R$ ), согласно процедуре регионализации [6], могут быть получены из национального отраслевого выпуска ( $x_j^N$ ) по следующей формуле:

$$x_j^R = \frac{L_j^R}{L_j^N} \cdot x_j^N, \quad (2)$$

где  $L_j^R, L_j^N$  – региональная и национальная занятость в отрасли  $j$ .

Предполагается, что региональный технологический коэффициент таблицы «затраты-выпуск» ( $a_{ij}^R$ ) пропорционален его аналогу на национальном уровне ( $a_{ij}^N$ ). Пропорциональность регионального и национального коэффициентов определяется коэффициентом ( $t_{ij}$ ):

$$a_{ij}^R = t_{ij} \cdot a_{ij}^N. \quad (3)$$

Согласно изложенному подходу, структурные различия между национальной и региональной экономикой могут быть проявлены различиями в коэффициентах локализации ( $t_{ij}$ ), которые представляют также коэффициенты торговли, определяющие долю удовлетворения локального спроса на продукцию со стороны локальных фирм [12].

Соответственно, если коэффициент локализации  $LQ_i < 1$ , то отрасль недопредставлена в регионе и требуется импорт ее продукции для удовлетворения спроса на нее, если  $LQ_i = 1$ , то отрасль в регионе самодостаточна, а если  $LQ_i > 1$ , то отрасль экспортирует свою продукцию за пределы региона. Поскольку экспортируемые товары не участвуют во внутреннем производстве, то и не могут влиять на коэффициент торговли, поэтому вводится следующая корректировка [8]:

$$a_{ij}^R = \begin{cases} t_{ij} \cdot a_{ij}^N & \text{если } t_{ij} < 1 \\ a_{ij}^N & \text{если } t_{ij} \geq 1 \end{cases}. \quad (4)$$

Первый квадрант национального МОБ предоставляет данные в виде матрицы объемов промежуточного потребления продукции между отраслями  $i$  и  $j$  ( $z_{ij}^N$ ), из которых можно получить национальный технологический коэффициент ( $a_{ij}^N$ ) по формуле:

$$a_{ij}^N = \frac{z_{ij}^N}{x_j^N} \quad (5)$$

Для расчета всех значений региональной матрицы транзакций ( $Z^R$ ) остается рассчитать коэффициенты  $t_{ij}$ , которые и являются коэффициентами локализации; и именно в способе расчета этих коэффициентов заключаются различия между методами  $LQ$ .

Можно выделить восемь основных методов использования коэффициентов локализации (табл. 1), различающихся своими предпосылками и нацеленных на решение различных потенциальных проблем при построении регионального МОБ: например, учета относительного размера отрасли-покупателя, отрасли-поставщика, размера исследуемого региона, учета межрегиональной торговли, специализации региона и др.

Точность существующих методов аналитической регионализации является предметом многочисленных эмпирических исследований, как на основе имеющихся региональных межотраслевых балансов, так и численных симуляционных методов, например методом Монте-Карло [13].

В исследовании [14] на основе межотраслевого баланса для Италии 1974 г., включающего 44 отрасли, наиболее точные оценки коэффициентов региональных межотраслевых балансов среди семейства  $LQ$  дали методы (по убыванию точности)  $PLQ$ ,  $SLQ$  и  $FLQ$ , лучшие оценки возникающих в экономике мультипликативных эффектов были также получены этими методами, но уже в другой градации:  $FLQ$ ,  $PLQ$ ,  $SLQ$ .

В исследовании [11] по региону Германии Баден-Вюртемберг взвешенное абсолютное отклонение ( $WAD$ )<sup>6</sup> при оценке отраслевых мультипликаторов на основе метода  $SLQ$  составило 11,7%, а метода  $FLQ$  – 4,8%, взвешенное отклонение ( $WD$ ) для полученных оценок коэффициентов региональной таблицы «затраты-выпуск» составило 29,4% для метода  $SLQ$  и 1,4% для метода  $FLQ$ .

<sup>6</sup> Оценивает абсолютное отклонение прогнозного значения коэффициента от фактического с учетом веса коэффициента в экономике региона.

В исследовании [15] было проведено сравнение точности различных методов на основе данных по Аргентине за 2003 г., которое показало, что методы *AFLQ* и *FLQ* дают оценки коэффициентов региональной таблицы «затраты–выпуск» точнее, в сравнении с методами *SLQ* и *CILQ*, оценки метода *AFLQ* при этом оказались немного точнее оценок *FLQ*, но с большей зависимостью результатов от выбора эндогенного параметра.

Таблица 1

Основные формулы расчета коэффициентов локализации

Название	Основные формулы	№ формулы	Источник
<i>SLQ</i>	$SLQ_i = \frac{L_i^R/L^R}{L_i^N/L^N}$	(6)	-
<i>PLQ</i>	$PLQ_i = \frac{L_i^R/L^{*R}}{L_i^N/L^{*N}}$	(7)	[3]
<i>CILQ</i>	$CILQ_{ij} = \frac{L_i^R/L_i^N}{L_j^R/L_j^N}$	(8)	[4]
	$CILQ_{ij} = \begin{cases} \frac{L_i^R/L_i^N}{L_j^R/L_j^N} & \text{если } i \neq j \\ SLQ_i & \text{если } i = j \end{cases}$	(9)	
<i>RLQ</i>	$RLQ_{ij} = SLQ_i / (\log_2(1 + SLQ_j))$	(10)	[5]
<i>FLQ</i> (1995)	$FLQ_{ij} = \begin{cases} CILQ_{ij} \cdot \lambda_r^\beta & \text{если } i \neq j \\ SLQ_i \cdot \lambda_r^\beta & \text{если } i = j \end{cases}$ $\lambda_r = \frac{L^R}{L^N} / (\log_2(1 + \frac{L^R}{L^N}))$ $\beta \geq 1$	(1)	[6]
<i>FLQ</i> (1997)	$FLQ_{ij} = \begin{cases} CILQ_{ij} \cdot \lambda & \text{если } i \neq j \\ SLQ_i \cdot \lambda & \text{если } i = j \end{cases}$ $\lambda = (\log_2(1 + \frac{L^R}{L^N}))^\delta$ $0 \leq \delta \leq 1$	(2)	[7]
<i>AFLQ</i>	$AFLQ_{ij} = \begin{cases} FLQ_{ij} * (\log_2(1 + SLQ_j)) & \text{если } SLQ_j > 1 \\ FLQ_{ij} & \text{если } SLQ_j \leq 1 \end{cases}$	(3)	[8]
	$a_{ij}^R = AFLQ_{ij} * a_{ij}^N$	(4)	
<i>SFLQ</i>	$SFLQ_{ij} = \begin{cases} CILQ_{ij} \cdot \lambda & \text{если } i \neq j \\ SLQ_i \cdot \lambda & \text{если } i = j \end{cases}$ $\lambda = (\log_2(1 + \frac{L^R}{L^N}))^{\delta_j}$ $0 \leq \delta_j \leq 1$	(5)	[9]

Обозначения:  $L^R$  – общая занятость в регионе;  $L^N$  – общая занятость на национальном уровне;  $L_i^R, L_i^N$  – региональная и национальная занятость в отрасли  $i$ ;  $L^{*R}$  и  $L^{*N}$  – общая региональная и национальная занятость во всех отраслях, использующих продукцию отрасли  $i$ ;  $\beta$  и  $\delta$  – эндогенные параметры.

В 2019 г. было проведено исследование методов *LQ* на основе региональных таблиц «затраты–выпуск» для 16 регионов Южной Кореи за 2005 г. [16]. Средняя относительная ошибка (MAPE) при оценке отраслевых мультипликаторов составила 8% для *FLQ*, 22% для *SLQ* и 23,5% для *CILQ*. Также авторы отметили, что применения *SFLQ* не оправданно, поскольку издержки оценки дополнительных эндогенных параметров не компенсируются улучшением результирующих оценок.

**Описание базы данных.** Для построения региональных таблиц «затраты–выпуск» по регионам России нами использовались следующие данные:

- таблица использования товаров и услуг Российской Федерации, в основных ценах, за 2017 г.;
- среднегодовая численность занятых в экономике за 2017 г.

Для расчета отраслевых региональных мультипликаторов с индуцированными эффектами использовались дополнительные данные<sup>7</sup>:

- ВДС (ВРП) в регионально-отраслевом разрезе рассчитаны на основе национальных долей ВДС в отраслевом выпуске и оценок регионально-отраслевого выпуска;
- среднемесячная номинальная начисленная заработная плата и инвестиции в основной капитал, опубликованные Росстатом в регионально-отраслевом разрезе;
- данные отраслевой структуры расходов на конечное потребление домохозяйств, государства и НКО, а также для инвестиций в основной капитал взяты из показателей национального межотраслевого баланса, поскольку на региональном уровне такие данные отсутствуют или недостаточно детализированы.

**Результаты регионализации.** На основе собранных данных для восьми федеральных округов, трех городов федерального значения и 84 регионов (областей, краев, республик и др.)<sup>8</sup> была проведена процедура регионализации межотраслевого баланса с применением семейства коэффициентов локализации (*SLQ*, *CILQ*, *PLC*, *RLQ*, *FLQ* (1995), *FLQ* (1997), *AFLQ*, *SFLQ*) и сформированы региональные таблицы межотраслевого баланса – всего 760 различных таблиц (для всех комбинаций методов *LQ* и регионов) размерностью 45\*46 (45 отраслей/продуктов и импорт).

Поскольку все полученные результаты не представляется возможным полностью описать в рамках статьи, рассмотрим один из методов (*FLQ* (1997)) на примере сравнения Брянской области и г. Москвы. Метод *FLQ* (1997) выбран согласно выводам исследований, представленных в обзоре литературы, как один из наиболее точных, который лучше всего учитывает неоднородность экономики регионов.

На рис. 1 представлена тепловая карта<sup>9</sup> для Брянской области, построенная на основе региональной таблицы «затраты-выпуск».

Ее визуальный анализ показывает, что, во-первых, продукция таких отраслей как: обеспечение электрической энергией, газом и паром, торговля оптовая и розничная, деятельность сухопутного и трубопроводного транспорта, используется большинством отраслей в регионе, что делает их значимыми с точки зрения устойчивости локальной экономики.

Во-вторых, наибольшие величины промежуточного потребления приходятся на следующие пары (продукт – отрасль потребитель): продукция сельского хозяйства – производство пищевых продуктов (8,3 млрд. руб.), сухопутный транспорт – торговля оптовая и розничная (8,3 млрд. руб.), услуги с недвижимостью – торговля оптовая и розничная (4,8 млрд. руб.).

В-третьих, визуально наблюдается некоторая кластеризация высокого промежуточного потребления внутри отраслей промышленности, и большая кластеризация внутри различных секторов сферы услуг, в то время как потребление промышленных товаров в сфере услуг или потребление услуг промышленностью не образует тесных взаимосвязей, но для более точных заключений требуются количественные оценки.

Аналогично построенная карта для г. Москвы (рис. 2) показывает значительно большую значимость кластера промежуточного потребления отраслей сферы услуг (нижний правый квадрант), что отражает специализацию данного региона, в отличие от Брянской области, экономика которой сравнительно в большей мере опирается на промышленность и сельское хозяйство.

Таким образом, полученные таблицы региональных межотраслевых балансов отражают особенности экономического развития регионов, а тепловые карты на их основе – удобный инструмент для оперативного сравнения региональных экономик.

<sup>7</sup> Методология расчета мультипликаторов с индуцированными эффектами представлена в работе [1].

<sup>8</sup> Включая отдельно Тюменскую и Архангельскую области без учета входящих в них автономных округов.

<sup>9</sup> Способ визуализации данных, где индивидуальные значения в таблице отображаются при помощи цвета или символов.

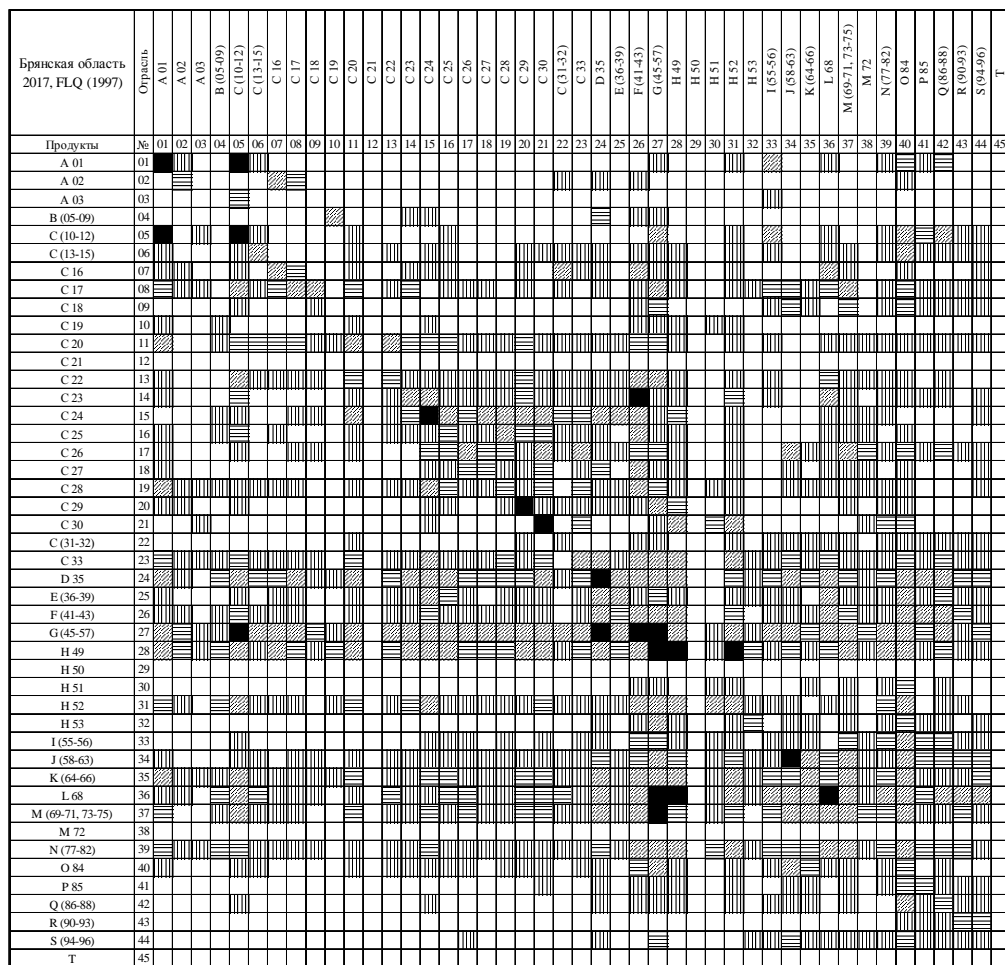


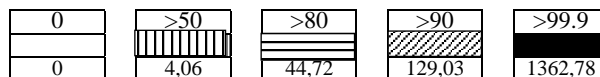
Рис. 1. Тепловая карта, построенная на основе РМОБ для Брянской области за 2017 г.:

Обозначения:

Процентиль

Штриховка

Значение, млн. руб.



**Примечания:**

1. По столбцам расположены 45 отраслей межотраслевого баланса, а по строкам – продукты, используемые для промежуточного потребления.

2. В ячейках штриховкой выделены сочетания отраслей с наибольшим объемом промежуточного потребления: значения выше медианного для представленной экономики выделяются штриховкой. Тип штриховки отражает процентиль, к которому относится значение, так диагональной штриховкой выделены значения, лежащие выше 90-го перцентиля (10% самых больших значений), горизонтальной штриховкой значения от 80-го до 90-го перцентиля, а вертикальной – от 50-го до 80-го перцентиля. Значения выше 99.9 перцентиля обозначены черным цветом.

3. Перечень отраслей ОКВЭД2 и продуктов ОКПД2 представлен в *Приложении*

Источник: составлено авторами.

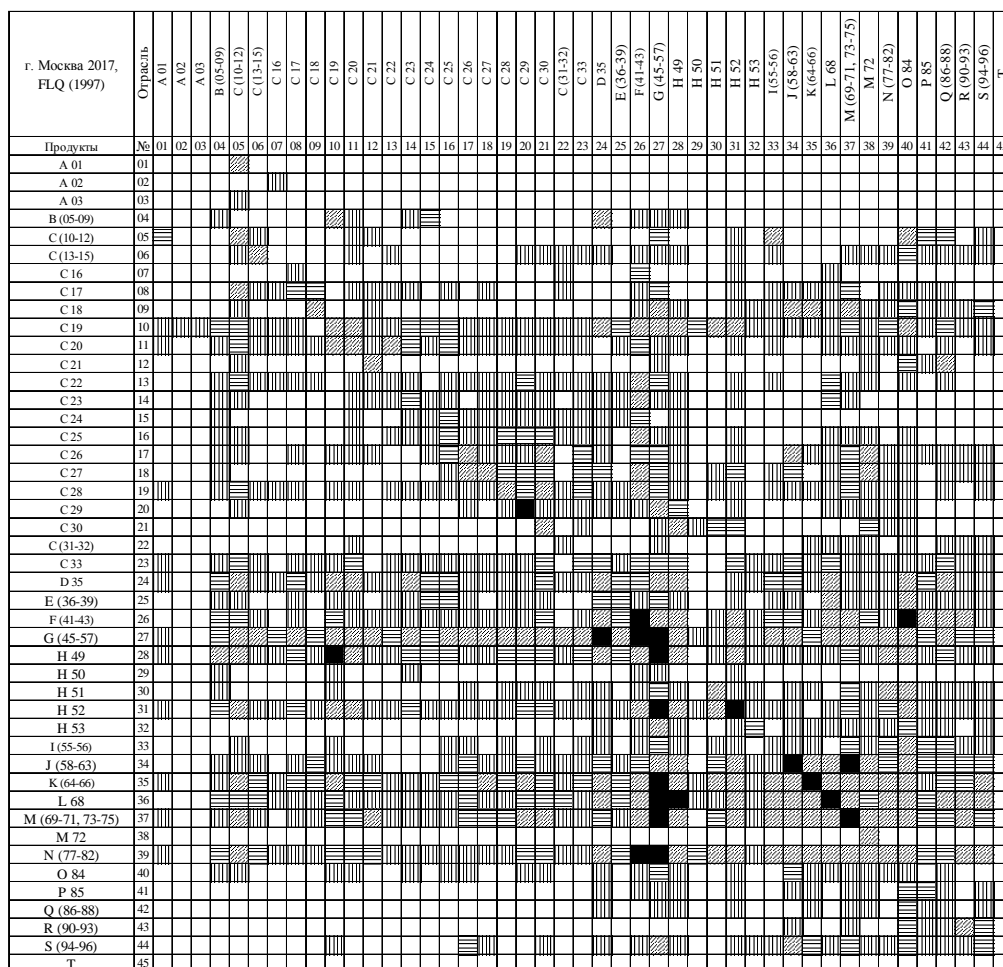
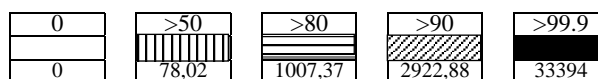


Рис. 2. Тепловая карта, построенная на основе РМОБ для г. Москва за 2017 г.:

Обозначения:

Процентиль  
Штриховка  
Значение, млн. руб.



**Примечания:**

1. По столбцам расположены 45 отраслей межотраслевого баланса, а по строкам – продукты, используемые для промежуточного потребления.

2. В ячейках штриховкой выделены сочетания отраслей с наибольшим объемом промежуточного потребления: значения выше медианного для представленной экономики выделяются штриховкой. Тип штриховки отражает процентиль, к которому относится значение, так диагональной штриховкой выделены значения, лежащие выше 90-го перцентиля (10% самых больших значений), горизонтальной штриховкой значения от 80-го до 90-го перцентиля, а вертикальной – от 50-го до 80-го перцентиля. Значения выше 99.9 перцентиля обозначены черным цветом.

3. Перечень отраслей ОКВЭД2 и продуктов ОКПД2 представлен в *Приложении*

Источник: составлено авторами.



**Оценка мультипликаторов с индуцированными эффектами.** Мультипликаторы межотраслевого баланса отражают вовлеченность отрасли в экономику региона. Они показывают, насколько увеличится оцениваемый показатель (выпуск, ВРП, занятость) при увеличении конечного спроса на продукцию данной отрасли на определенную удельную величину. Расчет мультипликаторов межотраслевого баланса проводился по методологии, описанной в работе [1], с учетом индуцированных эффектов, отражающих вторичные шоки в результате увеличения конечного потребления от первичного увеличения выпуска в экономике<sup>10</sup>. В общем виде последовательность расчета мультипликаторов приведена на рис. 3.



Рис. 3. Схема расчета мультипликативных эффектов

Источник: составлено авторами на основе [1].

На основе всех полученных таблиц регионального межотраслевого баланса и региональной статистики, описанной выше, были рассчитаны мультипликаторы валового выпуска, ВДС и занятости<sup>11</sup>.

Используя мультипликаторы межотраслевого баланса, можно сравнить результаты примененных методов регионализации. На рис. 4 представлены оценки мультипликаторов ВДС за 2017 г. для Брянской области, рассчитанные на основе различных формул коэффициентов локализации, где по вертикальной оси указано значение полученных мультипликаторов. Нулевые значения мультипликатора соответствуют отраслям с нулевым выпуском, которые практически не представлены в регионе.

<sup>10</sup> Стоит отметить, что ввиду отсутствия региональных данных методология предполагает использование национальной структуры конечного потребления домохозяйств, государства и НКО, а также инвестиций в основной капитал для расчета индуцированных эффектов региональных мультипликаторов.

<sup>11</sup> Построенные региональные отраслевые мультипликаторы социально-экономических эффектов доступны для ознакомления на сайте РАНХиГС, URL: [http://noo1.ranepa.ru/files/DB\_Mult\_2017.xlsx]

По результатам сравнения методы можно разделить на две группы:  $SLQ$ ,  $PLQ$ ,  $CILQ$  и  $RLQ$  дают мультипликаторы в среднем больше, чем  $FLQ$  (1995) и  $FLQ$  (1997), что можно видеть с помощью дескриптивных статистик для полученных мультипликаторов (табл. 2).

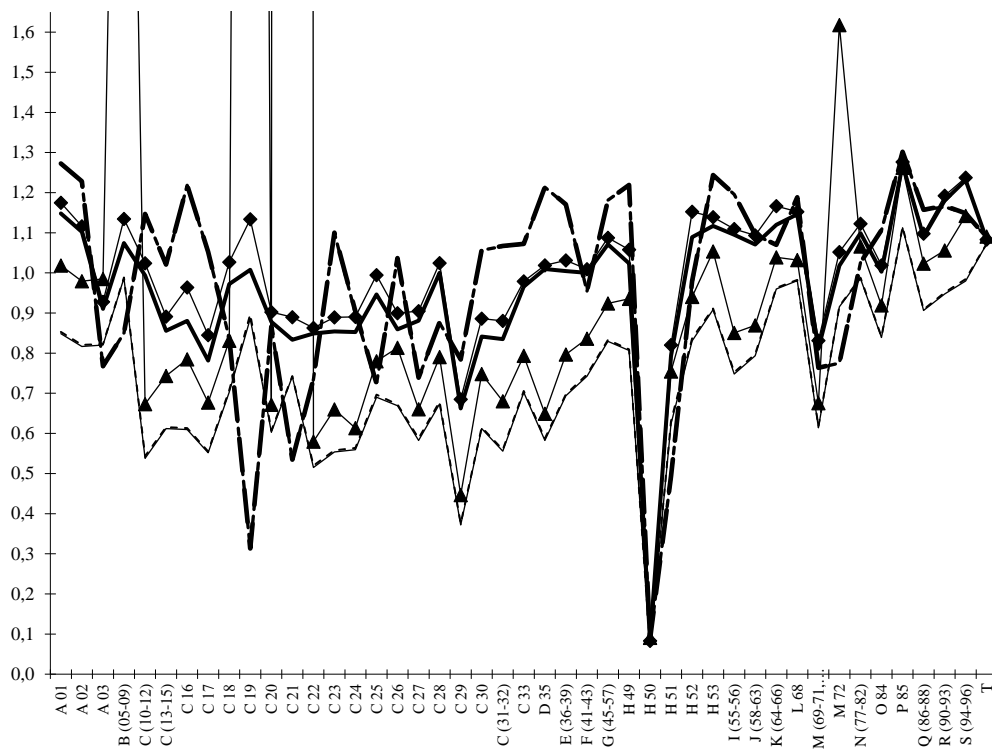


Рис. 4. Сравнение различных формул расчета коэффициентов локализации на примере мультипликаторов ВДС для Брянской области за 2017 г.:  
 - - -  $SLQ$ ; —  $CILQ$ ; ····  $PLQ$ ; —◆—  $RLQ$ ; - - -  $FLQ$  (1995);  
 —■—  $FLQ(1997)$ [ $RFLQ$ ]; —▲—  $AFLQ$

Источник: составлено авторами.

Таблица 2

Дескриптивные статистики для мультипликаторов ВДС Брянской области за 2017 г., полученных при различных формулах коэффициентов локализации

Метод	$SLQ$	$PLQ$	$CILQ$	$RLQ$	$FLQ$ 95	$FLQ$ 97	$AFLQ$
Максимальное значение	1,302	1,302	1,270	1,276	1,115	1,112	71,632
Среднее значение	0,974	0,973	0,964	0,995	0,740	0,737	2,686
Минимальное значение	0,087	0,087	0,083	0,083	0,073	0,073	0,091
Коэффициент вариации, %	26,7	26,7	19,6	19,0	26,7	26,8	394,9

Источник: составлено авторами.

Метод *AFLQ* показывает значения, близкие к оценкам *FLQ*, однако имеет ряд выбросов, которые значительно снижают достоверность его результатов. Данные выбросы появляются из-за ослабления принятых в модели ограничений: для расчета региональных технологических коэффициентов используется формула (14) вместо (4).

Среднее значение мультипликаторов, полученных с помощью формул *FLQ* (1995) – 0,740 и *FLQ* (1997) – 0,737, меньше по сравнению с результатами других методов (0,964 – 0,995), как и максимальное значение мультипликаторов (1,15 против 1,3). Наименьшая межотраслевая вариация полученных мультипликаторов у методов *RLQ* (19,0%) и *CILQ* (19,6%), наибольшая у *AFLQ* (395%) за счет выбросов, результаты остальных методов имеют вариацию 26,6-26,8%.

Полученные мультипликаторы могут применяться для оценок по широкому спектру вопросов. Например, они могут служить одним из индикаторов при оценке государственных проектов на федеральном уровне: можно выявить регионы, в которых реализация проекта даст максимальную отдачу; а на региональном уровне – определить лучший проект для реализации в данном регионе, с точки зрения социально-экономических эффектов. Для таких задач можно использовать выборку мультипликаторов в необходимом регионально-отраслевом разрезе. Так, на рис. 5 представлены мультипликаторы ВДС для выборки отраслей и регионов.

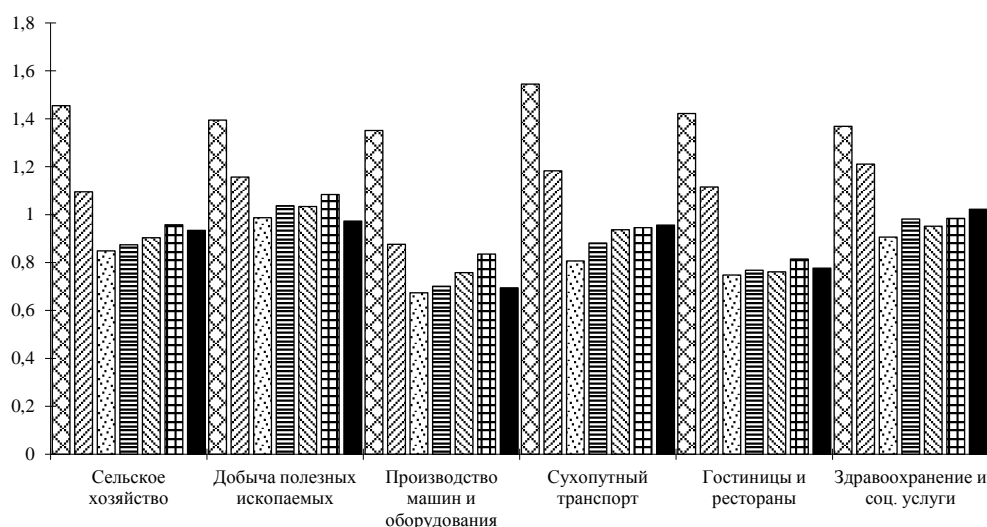


Рис. 5. Сравнение мультипликаторов ВДС по выборке отраслей и регионов, *FLQ* (1997):  
 ☒ Россия; ☑ ЦФО; ☐ Брянская обл.; ☒ Калужская обл.; ☑ Архангельская обл. (без АО);  
 ☒ Краснодарский край; ■ Хабаровский край

Источник: составлено авторами.

Из представленных в выборке регионов, наибольшее увеличение ВДС региона отрасли сельское хозяйство (0,958), добыча полезных ископаемых (1,084), производство машин и оборудования (0,835), гостиницы и рестораны (0,815) индуцируют в Краснодарском крае. Отрасли сухопутный транспорт (0,956) и здравоохранение (1,023) – в Хабаровском крае.

Со снижением уровня агрегирования уменьшается и величина мультипликаторов выпуска/ВДС, поскольку уменьшается число учитываемых взаимосвязей между отраслями, исключается большая доля межрегиональной торговли. Это означает, что национальный мультипликатор должен быть больше мультипликатора федерального округа, а тот, в свою очередь, должен быть больше региональных мультипликаторов. В выборке регионов и отраслей на рис. 5 данное соотношение выполняется.

Согласно формуле (4), все мультипликаторы, полученные на основе регионализации, должны быть меньше национального, однако соотношения между мультипликаторами для регионов и федеральных округов РФ не определяются данной формулой, поэтому их соответствие предполагаемой иерархии косвенно проверяет результаты процедуры регионализации.

\* \* \*

Следует отметить, что представленные в настоящей статье региональные таблицы «затраты – выпуск» являются усеченной версией полных таблиц. Построение полных таблиц требует решения ряда методологических и практических задач по получению оценок регионального конечного потребления, накопления и экспорта продукции по отраслям, а также регионально-отраслевых оценок элементов валовой добавленной стоимости, что требует большой работы по формированию необходимых статистических данных. Все это, несомненно, можно отнести к направлениям дальнейших исследований.

Вместе с тем результаты построения усеченных региональных таблиц «затраты-выпуск» и полученные на их основе оценки мультипликативных социально-экономических эффектов позволяют расширить возможности анализа экономики в региональном и отраслевом разрезе, в том числе могут применяться для:

- оценки структуры региональной экономики, степени взаимосвязанности отраслей в регионе;
- оценки самодостаточности отраслей в регионе на основе коэффициентов локализации, оценки потенциала импортозамещения;
- поиска точек роста региональной экономики посредством развития отрасли с наибольшим мультипликативным эффектом от импортозамещения;
- оценки социально-экономических эффектов (рост выпуска, ВДС, занятости, экологического следа и др.) для конкретного региона от реализации мероприятий, проектов как на инвестиционной, так и на эксплуатационной стадии через мультипликативные эффекты;

Все это, в свою очередь, может служить средством к повышению эффективности разработки конкретных направлений, мер и механизмов промышленной и региональной политики в России.

#### *Литература / References*

1. Пономарёв Ю.Ю., Евдокимов Д.Ю. Оценка расширенных мультипликативных социально-экономических эффектов на основе модели межотраслевого баланса // *Экономическое развитие России. Июль 2020. Т. 27. № 7. С. 30-46.* [Ponomarev Yu.Yu., Evdokimov D.Yu. Assessment of Extended Multiplicative Socio-Economic Effects on the Basis of Input-Output Balance Model // *Russian Economic Developments. 2020. Vol. 27. № 7. Pp. 30-46.*]
2. Саяпова А.Р. О региональных таблицах «Затраты-выпуск» // *Проблемы прогнозирования. 2020. № 1. С. 43-48.* [Sayarova A.R. O Regionalnykh Tablitsakh «Zatraty-Vypusk» // *Problemy Prognozirovaniya. 2020. № 1. Pp. 43-48. (In Russ.)*]
3. Consad Research Corporation. *Regional Federal Procurement Study. 1967 / Office of Economic Research, U.S. Department of Commerce Contract 7-35211.* [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://books.google.ru/books/about/Regional\\_Federal\\_procurement\\_study.html?id=otAaQAAMAAJ&hl=en&redir\\_esc=y](https://books.google.ru/books/about/Regional_Federal_procurement_study.html?id=otAaQAAMAAJ&hl=en&redir_esc=y)

4. Schaffer W.A., Chu K. *Nonsurvey Techniques for Constructing Regional Interindustry Models* // *Papers of the Regional Science Association*. 1969. Vol. 23. Pp. 83-101. DOI: 10.1007/BF01941876
5. Round J.L. *An Interregional Input-Output Approach to the Evaluation of Nonsurvey Methods* // *Journal of Regional Science*. 1978. Vol. 18. Pp. 179-194. DOI: 10.1111/j.1467.9787.1978.tb00540.x
6. Flegg A.T., Webber C.D. and Elliott M.V. *On the Appropriate Use of Location Quotients in Generating Regional Input-Output Tables* // *Regional Studies*. 1995. Vol. 29. № 6. Pp. 547-561. DOI: 10.1080/00343409512331349173
7. Flegg A.T., Webber C.D. *On the appropriate use of location quotients in generating regional input-output tables: Reply* // *Regional Studies*. 1997. Vol. 31. № 8. Pp. 795-805. DOI: 10.1080/713693401
8. Flegg A.T., Webber C.D. *Regional size, regional specialization and the FLQ formula* // *Regional Studies*. 2000. Vol. 34. № 6. Pp. 563-569. DOI: 10.1080/00343400050085675
9. Kowalewski J. *Regionalization of National Input-Output Tables: Empirical Evidence on the Use of the FLQ Formula* // *Regional Studies*. 2015. Vol. 49. № 2. Pp. 240-250. DOI: 10.1080/00343404.2013.766318
10. Kronenberg T. *Construction of Regional Input-Output Tables Using Nonsurvey Methods. The Role of Cross-Hauling* // *International Regional Science Review*. 2009. Vol. 32. № 1. Pp. 40-64. DOI: 10.1177/0160017608322555
11. Kronenberg T. *Regional input-output models and the treatment of imports in the European System of Accounts (ESA)* // *Jahrbuch für Regionalwissenschaft*. 2012. Vol. 32. Pp. 175-191. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10037-012-0065-2> <https://doi.org/10.1007/s10037-012-0065-2>
12. Round J.L. *Nonsurvey Techniques: A Critical Review of the Theory and the Evidence* // *International Regional Science Review*. 1983. Vol. 8. № 3. Pp. 189-212. DOI: 10.1177/016001768300800302
13. Bonfiglio A. *On the Parameterization of Techniques for Representing Regional Economic Structures* // *Economic System Research*. 2009. Vol. 212. Pp. 115-127. DOI: 10.1080/09535310902995727
14. Bonfiglio A. *Can Non-survey Methods Substitute for Survey-based Models? A Performance Analysis of Indirect Techniques of Estimating I-O Coefficients and Multipliers*. Polytechnic University of the Marche. Piazzale Martelli, 2005. Pp. 1-39. Режим доступа: <https://ideas.repec.org/p/anc/wpaper/230.html> <http://docs.dises.univpm.it/web/quaderni/pdf/230.pdf>
15. Flegg A.T., Mastronardi L.J. and Romero C.A. *Evaluating the FLQ and AFLQ formulae for estimating regional input coefficients: empirical evidence for the province of Cordoba, Argentina* // *Economic Systems Research*. 2016. Vol. 28. № 1. Pp. 21-37. DOI: 10.1080/09535314.2015.1103703
16. Flegg A.T., Tohmo T. *The regionalization of national input-output tables: A study of South Korean regions* // *Papers in Regional Science*. 2019. Vol. 98. № 2. Pp. 601-621. DOI: 10.1111/pirs.12364

## Перечень отраслей и продуктов тепловой карты

№	Код	Продукты, ОКПД 2	Отрасль, ОКВЭД 2
01	A 01	Продукция и услуги сельского хозяйства и охоты	Растениеводство, животноводство, охота и предоставление соответствующих услуг в этих областях
02	A 02	Продукция лесоводства, лесозаготовок и связанные с этим услуги	Лесоводство и лесозаготовки
03	A 03	Рыба и прочая продукция рыболовства и рыбоводства; услуги, связанные с рыболовством и рыбоводством	Рыболовство и рыбоводство
04	B (05-09)	Продукция горнодобывающих производств	Добыча полезных ископаемых
05	C (10-12)	Продукты пищевые, напитки, изделия табачные	Производство пищевых продуктов, напитков, табачных изделий
06	C (13-15)	Текстиль и изделия текстильные, одежда, кожа и изделия из кожи	Производство текстильных изделий, одежды, кожи и изделий из кожи
07	C 16	Древесина и изделия из дерева и пробки, кроме мебели; изделия из соломки и материалов для плетения	Обработка древесины и производство изделий из дерева и пробки, кроме мебели, производство изделий из соломки и материалов для плетения
08	C 17	Бумага и изделия из бумаги	Производство бумаги и бумажных изделий
09	C 18	Услуги печатные и услуги по копированию звуко- и видеозаписей, а также программных средств	Деятельность полиграфическая и копирование носителей информации
10	C 19	Кокс и нефтепродукты	Производство кокса и нефтепродуктов
11	C 20	Вещества химические и продукты химические	Производство химических веществ и химических продуктов
12	C 21	Средства лекарственные и материалы, применяемые в медицинских целях	Производство лекарственных средств и материалов, применяемых в медицинских целях
13	C 22	Изделия резиновые и пластмассовые	Производство резиновых и пластмассовых изделий
14	C 23	Продукты минеральные неметаллические прочие	Производство прочей неметаллической минеральной продукции
15	C 24	Металлы основные	Производство металлургическое
16	C 25	Изделия металлические готовые, кроме машин и оборудования	Производство готовых металлических изделий, кроме машин и оборудования
17	C 26	Оборудование компьютерное, электронное и оптическое	Производство компьютеров, электронных и оптических изделий
18	C 27	Оборудование электрическое	Производство электрического оборудования
19	C 28	Машины и оборудование, не включенные в другие группировки	Производство машин и оборудования, не включенных в другие группировки
20	C 29	Средства автотранспортные, прицепы и полуприцепы	Производство автотранспортных средств, прицепов и полуприцепов
21	C 30	Средства транспортные и оборудование, прочие	Производство прочих транспортных средств и оборудования
22	C (31-32)	Мебель, изделия готовые прочие	Производство мебели, прочих готовых изделий
23	C 33	Услуги по ремонту и монтажу машин и оборудования	Ремонт и монтаж машин и оборудования
24	D 35	Электроэнергия, газ, пар и кондиционирование воздуха	Обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха
25	E (36-39)	Водоснабжение; водоотведение, услуги по удалению и рекультивации отходов	Водоснабжение; Водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений
26	F (41-43)	Сооружения и строительные работы	Строительство
27	G (45-57)	Услуги по оптовой и розничной торговле; услуги по ремонту автотранспортных средств и мотоциклов	Торговля оптовая и розничная; ремонт автотранспортных средств и мотоциклов
28	H 49	Услуги сухопутного и трубопроводного транспорта	Деятельность сухопутного и трубопроводного транспорта
29	H 50	Услуги водного транспорта	Деятельность водного транспорта
30	H 51	Услуги воздушного и космического транспорта	Деятельность воздушного и космического транспорта
31	H 52	Услуги по складированию и вспомогательные транспортные услуги	Складское хозяйство и вспомогательная транспортная деятельность
32	H 53	Услуги почтовой связи и услуги курьерские	Деятельность почтовой связи и курьерская деятельность

33	I (55-56)	Услуги гостиничного хозяйства и общественного питания	Деятельность гостиниц и предприятий общественного питания
34	J (58-63)	Услуги в области информации и связи	Деятельность в области информации и связи
35	K (64-66)	Услуги финансовые и страховые	Деятельность финансовая и страховая
36	L 68	Услуги, связанные с недвижимым имуществом	Деятельность по операциям с недвижимым имуществом
37	M (69-71, 73-75)	Услуги, связанные с научной, инженерно-технической и профессиональной деятельностью	Деятельность профессиональная, научная и техническая
38	M 72	Услуги и работы, связанные с научными исследованиями и экспериментальными разработками	Научные исследования и разработки
39	N (77-82)	Услуги административные и вспомогательные	Деятельность административная и сопутствующие дополнительные услуги
40	O 84	Услуги в сфере государственного управления и обеспечения военной безопасности; услуги по обязательному социальному обеспечению	Государственное управление и обеспечение военной безопасности; социальное обеспечение
41	P 85	Услуги в области образования	Образование
42	Q (86-88)	Услуги в области здравоохранения и социальные услуги	Деятельность в области здравоохранения и социальных услуг
43	R (90-93)	Услуги в области искусства, развлечений, отдыха и спорта	Деятельность в области культуры, спорта, организации досуга и развлечений
44	S (94-96)	Услуги общественных организаций; прочие услуги для населения	Предоставление прочих видов услуг
45	T	Товары и услуги различные, производимые домашними хозяйствами для собственного потребления, включая услуги работодателя для домашнего персонала	Деятельность домашних хозяйств как работодателей; недифференцированная деятельность частных домашних хозяйств по производству товаров и оказанию услуг для собственного потребления



Статья поступила 26.01.2021. Статья принята к публикации 20.04.2021.

**Для цитирования:** Ю.Ю. Пономарёв, Д.Ю. Евдокимов. Построение усеченных таблиц «затраты-выпуск» для регионов России с использованием коэффициентов локализации // Проблемы прогнозирования. 2021. № 6 (189). С. 43-58.  
DOI: 10.47711/0868-6351-189-43-58.

### Summary

#### CONSTRUCTION OF TRUNCATED INPUT-OUTPUT TABLES FOR RUSSIAN REGIONS USING LOCATION QUOTIENTS

**Yu.Yu. PONOMAREV**, Cand. Sci. (Econ.), Institute of Applied Economic Research at the Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Moscow, Russia; Gaidar Institute of Economic Policy, Moscow, Russia.

**D.Yu. EVDOKIMOV**, Institute of Applied Economic Research at the Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Moscow, Russia.

**Abstract:** The article considers approaches to the construction of regional input-output tables and describes in detail the methodology of analytical regionalization of the input-output tables using location quotients methods (SLQ, PLQ, CILQ, RLQ, FLQ (1995), FLQ (1997), AFLQ, SFLQ). On the basis of the described approach, the input-output tables for the subjects and federal districts of the Russian Federation for 2017 were constructed, regional sectoral multipliers of socio-economic effects (taking into account induced effects) for a set of key economic indicators (gross output, gross value added, total employment) were estimated. The authors also considered the main practical problems and difficulties encountered in conducting assessments. The article was written on the basis of the RANEPА state assignment research programme.

**Keywords:** input-output tables, regional input-output tables, multipliers, industries, regions.

Received 26.01.2021. Accepted 20.04.2021.

**For citation:** Yu.Yu. Ponomarev and D.Yu. Evdokimov. Construction of Truncated Input-Output Tables for Russian Regions Using Location Quotients // Studies on Russian Economic Development. 2021. Vol. 32. No. 6. Pp. 619-630.  
DOI: 10.1134/S1075700721060125.