

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТАБЛИЦ "ЗАТРАТЫ-ВЫПУСК" ДЛЯ ОЦЕНКИ СТРУКТУРНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ В ТРАНСПОРТНОЙ ОТРАСЛИ РОССИИ

Варнавский В.Г.

Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, Москва, Россия
varnavsky@imemo.ru

Аннотация. Анализируются ключевые аспекты структурных изменений в транспортном секторе России в 2000-2018 годах. Исследование базируется на межстрановых таблицах "затраты-выпуск" ОЭСР 2021 года (ICIO). Сделан вывод о том, что интеграция российского транспортного сектора в глобальные цепочки создания стоимости приближается к оптимальному уровню.

Ключевые слова: таблицы «затраты-выпуск», транспорт России, структурные изменения, добавленная стоимость, промежуточные товары, конечный продукт.

Введение

Современное экономическое развитие многих стран мира за последнее десятилетие может характеризоваться, как нестабильное и обладающее значительной волатильностью. В целом, мировая экономика переживает спад глобализации, сокращение глобальных цепочек создания стоимости (ГЦСС) и усиление регионализации, что приводит к глубоким структурным изменениям. В некоторых крупных промышленно развитых странах наблюдалось снижение интеграции в ГЦСС (например, Франция, Германия и Корея), в других наблюдался рост (Австралия и Норвегия), в третьих экономиках (таких как Российская Федерация) имел место циклический характер роста и спада [1, с. 3].

Технологические факторы, прежде всего информационно-коммуникационные технологии (ИКТ), новые материалы, усовершенствование транспортной и логистической инфраструктуры, также приводят к структурным сдвигам в мировом производстве и потреблении. Передовые технологии и отраслевые инновации преобразуют производство, общество и окружающую среду.

Анализ таблиц "затраты-выпуск" занимает важное место в инструментах оценки структурных изменений. Соответствующие модели позволяют исследовать отраслевую динамику, накопление капитала, движение ресурсов, структурные характеристики, а также внутриотраслевые и межотраслевые пропорции.

Целью данной статьи является исследование структурных изменений российского транспортного сектора (отрасли) и его подотраслей в 2000-2018 годах. Для этого были проанализированы зависимости с использованием модели "затраты-выпуск".

1. Обзор литературы и баз данных

За последнее десятилетие было подготовлено множество фундаментальных исследований структурных изменений в экономике с использованием таблиц "затраты-выпуск". К ним относятся, среди прочего, монографии и учебники [2,3], методологии и руководства [4-6], рабочие документы и отчеты [7-10], базы данных [11-15].

В то же время большое количество исследований было сосредоточено на конкретных вопросах, таких как структурные изменения в ГЦСС и в показателях торговли в категориях добавленной стоимости (Trade in Value-Added, TiVA) [1, 16, 17].

В последние годы наблюдается растущий интерес к исследованиям, описывающим структурные сдвиги на уровне продуктов и отраслей [18-20]. Многие из них были сосредоточены на структурных изменениях в трансграничных производственных связях и внешней торговле [21, 22]. Так, в [22] предложен индекс производственного участия страны-экспортера в производстве страны-импортера. Этот показатель представляет собой долю промежуточных товаров в общем объеме экспорта страны и используется для анализа ГЦСС в ОЭСР, Европейском центральном банке (ЕЦБ) и в других организациях. Особое значение приобрели публикации о последствиях пандемии COVID-19. Во многих из них обсуждается состояние мировой экономики и структурные изменения в условиях пандемии [23-26, в частности].

Многие исследования базируются на таблицах "затраты-выпуск". Такие таблицы и основанные на них модели могут помочь в оценке мультипликативных эффектов в экономике, динамических и структурных тенденций, трансграничной взаимозависимости отраслей и многих других.

Межстрановые таблицы "затраты-выпуск" сыграли ключевую роль в оценке структурных изменений в мировой экономике и внешней торговле. Мировые таблицы "затраты-выпуск" и

соответствующие базы данных предоставляют мощный инструмент для анализа структурных изменений в экономике.

Некоторые мировые модели "затраты-выпуск" и базы данных были разработаны международными организациями для оценки вовлеченности стран, отраслей и продуктов в ГЦСС. Одними из них являются таблицы "затраты-выпуск", созданные в Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) под названием Inter-Country Input-Output (ICIO) [11].

ICIO - это проект ОЭСР. Таблицы ICIO содержат данные по отраслям и продуктам. Они показывают по всем странам, как потоки промежуточных, так и конечных товаров и услуг в разбивке по отраслям. Последнее издание ICIO 2021 гармонизирует национальные таблицы затрат и выпуска для 67 стран, включая Россию и условную страну "Остальной мир". В таблицах представлены внутренние и импортные потоки товаров и услуг. Все показатели рассчитаны в текущих долларах США. Данные охватывают период с 1995 по 2018 год.

ICIO – это полезный экономико-статистический инструмент для структурного анализа на отраслевом уровне. Наша модель основана на таблицах ICIO [20].

2. Модель

Предположим, что модель глобальной экономики и соответствующая международная таблица «затраты-выпуск» (МТЗВ) состоят из M экономик (стран). Экономика каждой страны разделена на I секторов деятельности (отраслей промышленности и услуг).

Товары и услуги используются в качестве промежуточных ресурсов или конечного потребления. Промежуточные продукты могут быть отечественного производства или импортироваться из других стран. Конечное потребление состоит из K видов.

Каждая страна импортирует и экспортирует как промежуточную, так и конечную продукцию в другие страны.

Соответствующая модель может быть представлена в виде МТЗВ (рис. 1).

Затраты \ Выпуск	Промежуточные товары					Конечное потребление					Валовой выпуск	
	I_1	...	n_j	...	N_j	I_1	...	n_k	...	N_k		
Страна 1	I_1	a_{11}^{11}	...	a_{1j}^{1n}	...	a_{1j}^{1N}	y_{11}^{11}	...	y_{1k}^{1n}	...	y_{1k}^{1N}	x_1^1
	2_1	a_{21}^{11}	...	a_{2j}^{1n}	...	a_{2j}^{1N}	y_{21}^{11}	...	y_{2k}^{1n}	...	y_{2k}^{1N}	x_2^1

Страна 2	I_1	a_{11}^{21}	...	a_{1j}^{2n}	...	a_{1j}^{2N}	y_{11}^{21}	...	y_{1k}^{2n}	...	y_{1k}^{2N}	x_1^2
	I_2	a_{11}^{21}	...	a_{1j}^{2n}	...	a_{1j}^{2N}	y_{11}^{21}	...	y_{1k}^{2n}	...	y_{1k}^{2N}	x_1^2
	2_2	a_{21}^{21}	...	a_{2j}^{2n}	...	a_{2j}^{2N}	y_{21}^{21}	...	y_{2k}^{2n}	...	y_{2k}^{2N}	x_2^2
Страна m	I_m	a_{11}^{m1}	...	a_{1j}^{mn}	...	a_{1j}^{mN}	y_{11}^{m1}	...	y_{1k}^{mn}	...	y_{1k}^{mN}	x_1^m
	2_m	a_{21}^{m1}	...	a_{2j}^{mn}	...	a_{2j}^{mN}	y_{21}^{m1}	...	y_{2k}^{mn}	...	y_{2k}^{mN}	x_2^m
	I_m	a_{11}^{m1}	...	a_{1j}^{mn}	...	a_{1j}^{mN}	y_{11}^{m1}	...	y_{1k}^{mn}	...	y_{1k}^{mN}	x_1^m
Страна M	I_M	a_{11}^{M1}	...	a_{1j}^{Mn}	...	a_{1j}^{MN}	y_{11}^{M1}	...	y_{1k}^{Mn}	...	y_{1k}^{MN}	x_1^M
	2_M	a_{21}^{M1}	...	a_{2j}^{Mn}	...	a_{2j}^{MN}	y_{21}^{M1}	...	y_{2k}^{Mn}	...	y_{2k}^{MN}	x_2^M
	I_M	a_{11}^{M1}	...	a_{1j}^{Mn}	...	a_{1j}^{MN}	y_{11}^{M1}	...	y_{1k}^{Mn}	...	y_{1k}^{MN}	x_1^M
Добавленная стоимость	v_1^1	...	v_j^n	...	v_j^N							
Валовой выпуск	x_1^1	...	x_j^n	...	x_j^N							

Рис. 1. Международная таблица «затраты-выпуск»

Здесь:

для промежуточного потребления:

a_{ij}^{mn} – промежуточная продукция, производимая отраслью i страны m и потребляемая в отрасли j

страны n ;

для конечного потребления:

u_{ik}^{mn} – конечная продукция, производимая отраслью i страны m поступающая в конечное потребление вида $k=1 \dots K$ страны n ;

для валового выпуска:

x_i^m – валовое производство в отрасли i страны m ;

для добавленной стоимости:

v_j^n – добавленная стоимость, производимая в отрасли j страны n ;

для отраслей:

$i, j \in \{1, 2, \dots, I\}$, где i и j – номера отраслей по строкам и столбцам, соответственно, а I число отраслей;

для стран:

$n, m \in \{1, 2, \dots, M\}$, где n и m – номера стран по строкам и столбцам, соответственно, а M число стран;

для конечной продукции:

$k \in \{1, 2, \dots, K\}$, где k представляет число видов конечного потребления;

$i, j = 1, \dots, I$;

$m, n = 1, \dots, M$;

$k = 1, \dots, K$;

I – число отраслей,

M – число стран,

K – число видов конечного потребления.

Валовый выпуск x_i^m отрасли i страны m может быть представлен в виде суммы промежуточного и конечного потребления:

$$x_i^m = \sum_{n=1}^M \sum_{j=1}^I a_{ij}^{mn} + \sum_{n=1}^M \sum_{k=1}^K u_{ik}^{mn} \quad (1)$$

или в категориях промежуточных и чистых затрат:

$$x_j^n = \sum_{m=1}^M \sum_{i=1}^I a_{ij}^{mn} + v_j^n, \quad (2)$$

где:

$x_i^m = x_j^n$, если $m=n$ и $i=j$.

Это классические соотношения модели Леонтьева [27].

В матричной форме уравнения имеют вид:

$$X = C * X + Y \quad (3)$$

или

$$X = (E - C)^{-1} * Y, \quad (4)$$

где:

X – вектор валового выпуска $\{x_i\}$;

Y – вектор конечного потребления $\{y_i\}$;

C – технологические коэффициенты затрат на единицу выпуска продукции $\{c_{ij}\}$, $c_{ij}=a_{ij}/x_j$;

E – единичная матрица.

Версия 2021 г. таблиц «затраты-выпуск» ICIO включает 45 отраслей Международной стандартной отраслевой классификации ISIC Revision 4 [28].

Таблицы ICIO, на основе которых проводились расчеты, включают 67 стран, в том числе Россию и «Остальной мир» для 1995-2018 годов; показатели выражены в долларах США, согласно последним официальным статистическим данным.

Обозначим в модели:

$i, j = 1, \dots, 45$; $I, J = 45$ – число отраслей;

$m, n = 1, \dots, 67$; $M, N = 67$ – число стран;

$k = 1, \dots, K$; K – число видов конечного потребления.

В ICIO представлены 7 видов конечного потребления [29, p. 10]:

- потребление домашних хозяйств;
- расходы некоммерческих организаций, обслуживающих домашние хозяйства;
- конечное потребление государства;
- 4 формирование капитала;
- изменения в товарно-материальных запасах;

- покупки нерезидентами;
- экспорт;

Матрица промежуточных затрат в ICIO $A=\{a_{ij}\}$ разбита на 2 матрицы – внутреннее промежуточное потребление $AD=\{a_{ij}^d\}$ и промежуточный импорт $IM=\{im_{ij}\}$:

$$A = AD + IM. \quad (5)$$

Транспортная отрасль состоит в ICIO из 4 подотраслей:

49. наземный транспорт и транспортировка по трубопроводам;

50. водный транспорт;

51. воздушный транспорт;

52. складирование и вспомогательная деятельность при транспортировке;

где двузначное число перед названием (49 и т.д.) означает код классификации по ISIC Rev. 4.

В сумме эти четыре подотрасли дают транспортный сектор (или транспортный комплекс) РФ, т.е.:

$$x_{Tr}^{RF} = \sum_{s=27}^{30} (\sum_{n=1}^{67} \sum_{j=1}^{45} a_{s,j}^{RF,n} + \sum_{n=1}^{67} \sum_{k=1}^{45} y_{s,k}^{RF,n}), \quad (6)$$

где:

x_{Tr}^{RF} - валовый выпуск в транспортном секторе России.

Промежуточное потребление Int_{Tr}^{RF} и конечное использование продукции FP_{Tr}^{RF} транспортного сектора России рассчитывались по формулам:

$$Int_{Tr}^{RF} = \sum_{s=27}^{30} \sum_{n=1}^{67} \sum_{j=1}^{45} a_{s,j}^{RF,n}, \quad (7)$$

$$FP_{Tr}^{RF} = \sum_{s=27}^{30} \sum_{n=1}^{67} \sum_{k=1}^{45} y_{s,k}^{RF,n}, \quad (8)$$

где:

Int_{Tr}^{RF} - промежуточное потребление услуг транспорта России, включая внутреннее потребление и промежуточный импорт;

FP_{Tr}^{RF} - конечное потребление услуг транспорта в России, включая внутренний конечный продукт и конечный импорт.

Одним из показателей глобальных цепочек создания стоимости и их изменения во времени является импортная составляющая экспорта (промежуточный импорт, воплощенный в экспорте или доля импорта в экспорте) [11]. Он определяет вклад, который импорт вносит в производство экспортных товаров в стране, участвующих в так называемых «нисходящих» ГЦСС (backward GVCs). Этот показатель отражает степень вертикальной специализации страны и отраслей промышленности [30].

Формула для расчета доли импорта в экспорте для некоторой страны выглядит следующим образом [11]:

$$ImCEx = CIM * (E - CAD)^{-1} * Ex, \quad (9)$$

где:

$ImCEx = \{imce_j\}$ – вектор коэффициентов, который отражает импортную составляющую экспорта для отрасли j ;

$CIM = \{im_{ij}/x_j\}$ – коэффициенты затраты-выпуск матрицы импорта промежуточных товаров;

$CAD = \{a_{ij}^d/x_j\}$ – коэффициенты затраты-выпуск внутренней матрицы промежуточных товаров;

$Ex = \{ex_i\}$ – вектор экспорта;

$i, j = 1, \dots, I$.

3. Результаты расчетов

Транспорт в России активно развивался в 2000-2018 годах. Расчеты автора, основанные на ICIO, показали, что темпы роста выпуска продукции в транспортном секторе России составили более 600% (таблица 1).

Таблица 1. Рост производства в транспортном секторе России, %, 2000-2018 гг., расчет в текущих долл. США.

Отрасль/подотрасль	Валовый выпуск, млн. долл. США		Рост, число раз, 2000-2018
	2000	2018	
Транспорт, в целом	33981	217202	6,4

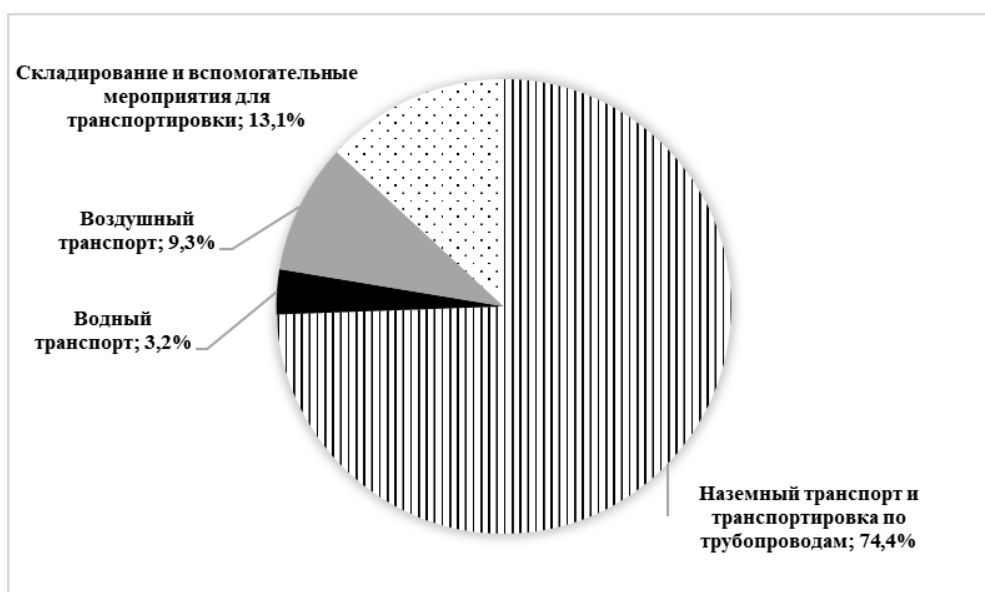
вкл.:			
Наземный транспорт и транспортировка по трубопроводам	25293	120162	4,8
Водный транспорт	1085	4289	4,0
Воздушный транспорт	3146	24099	7,7
Складирование и вспомогательная деятельность по транспортировке	4457	68652	15,4

Источник: расчеты автора.

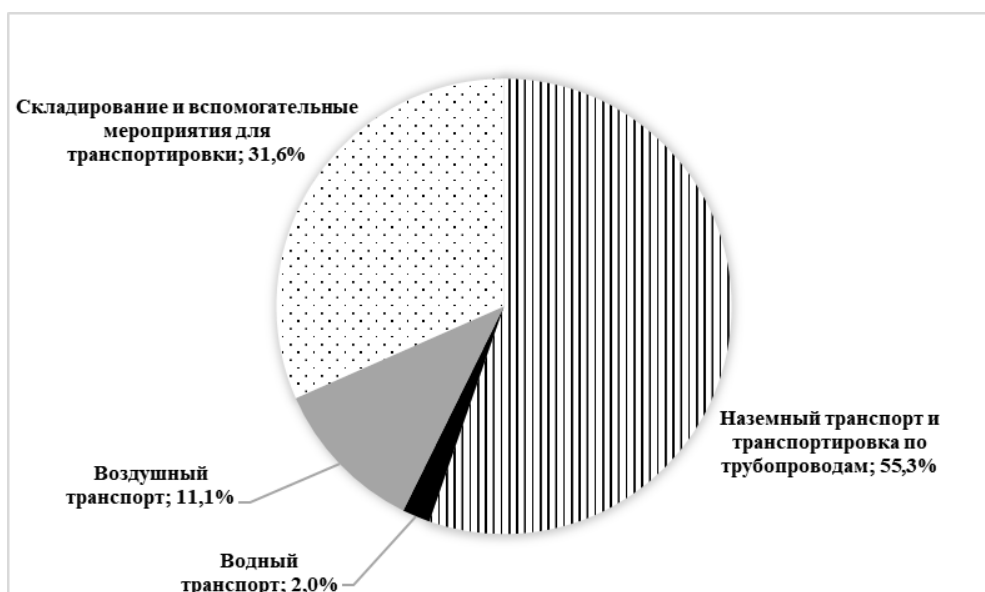
Объем производства в транспортном секторе России вырос с 34 млрд долл. США в 2000 г. до 217 млрд долл. США в 2018 г. (текущие цены) и опережал по темпам роста ВВП страны. В то время как объем производства транспортного комплекса увеличился в 6,4 раза, увеличение ВВП и валовой продукции России составило 6,0 раз.

В соответствии с формулами 1-5 и данными из таблицы 1 были рассчитаны структурные сдвиги в транспортном секторе.

Структурные соотношения подотраслей в транспортном секторе Российской Федерации для 2000 и 2018 годов приведены на рис. 2.



2000 г.



2018 г.

Рис. 2. Структурные изменения в транспортном секторе Российской Федерации: доля подотраслей в валовом выпуске, %, 2000-2018 гг.

Так, наибольший по темпам рост был зафиксирован в сфере складирования и вспомогательной деятельности по транспортировке, включая логистику (более чем в 15 раз). Доля этой сферы в валовом выпуске транспортного сектора выросла более чем в 2 раза - с 13,1% в 2000 году до 31,6% в 2018 году. Рост в каждой из транспортных подотраслей были существенно разными и колебались в пределах от 395% в водном транспорте до 1540% в складировании и вспомогательной деятельности для транспортировки.

Импорт транспортного сектора и, как следствие, нисходящая (backward) интеграция российского транспорта в ГЦСС росли особенно быстрыми темпами. С 2000 года российский импорт товаров и услуг транспортного сектора вырос в 6,5 раза - с 4,8 млрд долл. в 2000 году до 31,5 млрд долл. в 2018 году. Этот рост был больше, чем в целом увеличение импорта страны (5,5 раз). В результате доля транспорта в общем объеме импорта увеличилась с 7,5% до 9,0%.

Доля промежуточных ресурсов в валовом продукте транспортного сектора (включая импорт) возросла с 67,8% в 2000 году до 79,2% в 2018 году. Напротив, за тот же период доля конечных товаров сократилась на 1/3 с 32,2% в 2000 году до 20,8% в 2018 году (рис. 3).

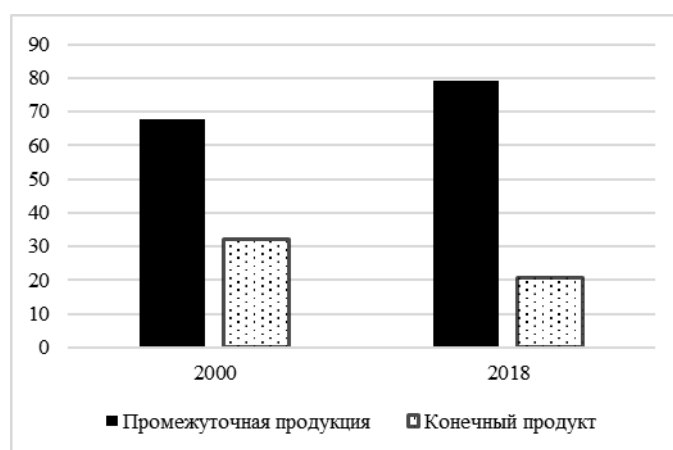


Рис. 3. Доля промежуточного и конечного потребления в валовом продукте транспортного сектора, 2000-2018 гг.

Особенно быстрыми темпами повышалась внутриотраслевая торговля импортными товарами и услугами в транспортном секторе России (табл. 2).

Таблица 2. Внутриотраслевая торговля импортными товарами и услугами для подотраслей транспорта России, млн долл. США, 2000-2018 гг.

Код классификации подотраслей по ISIC Rev, 4	49	50	51	52	Σ
2000					
49	28	1,1	3,5	9,3	41,9
50	7,7	14,5	1,4	9	32,6
51	18,7	0,6	33,7	13,3	66,3
52	12,9	2,5	11,6	6,6	33,6
Σ	67,3	18,7	50,2	38,2	174,4
2018					
49	168,6	3,8	21,8	170,5	364,7
50	9,2	136,2	1,8	714,6	861,8
51	117,4	6,1	565,4	323,8	1012,7
52	151,9	11,6	123,6	274,3	561,4
Σ	447,1	157,7	712,6	1483,2	2800,6

Источник: расчеты автора.

Общий рост этого показателя в транспортном комплексе в 2000-2018 годах составил более чем в 16 раз. Самые высокие значения были зафиксированы на водном транспорте (в 26 раз) и в складировании и вспомогательной деятельности по транспортировке, включая логистику (в 17 раз).

Также увеличилось участие транспортного комплекса РФ в нисходящих (backward) ГЦСС. Импортная составляющая в экспорте, рассчитанная по формуле (9), отличается значительной неоднородностью в российском транспортном секторе. В 2000-2014 годах этот показатель

увеличивался для водного транспорта, а также для складирования и вспомогательной деятельности по транспортировке с 10% до 12%, но в подсекторах наземного (вкл. трубопроводы) и воздушного транспорта наблюдался спад (см. рис. 4).

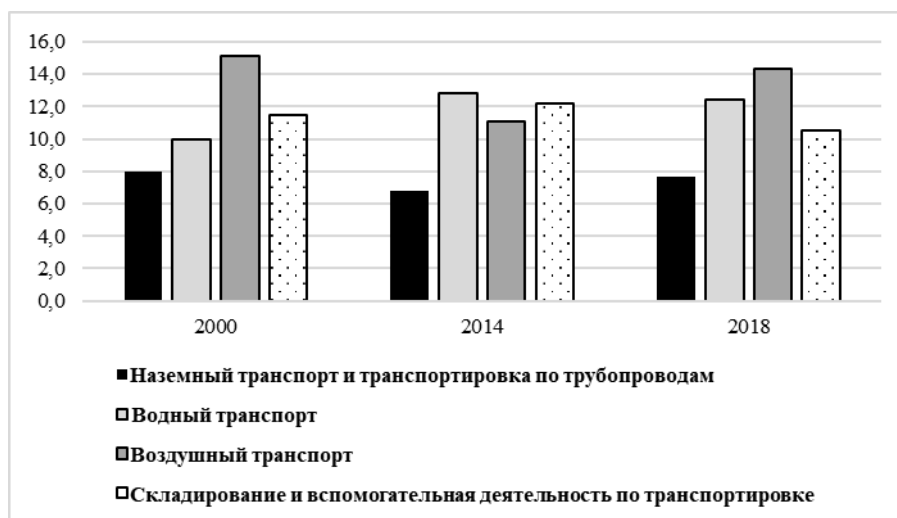


Рис. 4. Доля промежуточного и конечного потребления в валовом продукте транспортного сектора, 2000-2018 гг.

В 2014-2018 годах обе тенденции сменили знак и стали противоположными, что в целом свидетельствует о стабильной роли нисходящих (backward) глобальных цепочек создания стоимости в современном российском транспортном секторе.

4. Заключение

Транспортный сектор является важной отраслью для Российской Федерации, как крупнейшей страны в мире. Его доля в валовом производстве России в 2018 году составила около 7,3% (в 2000 году - 6,9%).

Быстрорастущая российская экономика и ее активная интеграция в глобальные цепочки поставок и создания стоимости привели к устойчивому росту транспортного комплекса в 2000-2018 годах, включая его подотрасли. В 2000-2018 годах рост объема производства комплекса в целом составил 6,4 раза, в том числе: в сфере складирования и вспомогательной деятельности по транспортировке – в 15,4 раза, а в сфере воздушного транспорта – в 7,7 раза. Объем производства транспортной отрасли в целом вырос с 34 млрд долл. США в 2000 году до 217 млрд долл. США в 2018 году.

За отчетный период произошли существенные изменения в структуре транспортного комплекса России. Так, наибольший рост был зафиксирован в сфере складирования и вспомогательной деятельности по транспортировке, включая логистику (более чем в 15 раз). Доля этой подотрасли в структуре валовой продукции транспортного сектора выросла более чем в 2 раза - с 13,1% в 2000 году до 31,6% в 2018 году. Темпы роста за весь период наблюдения в каждой из транспортных подотраслей были очень разными и колебались в пределах от 395% в водном транспорте до 1540% в складировании и вспомогательной деятельности по транспортировке.

Особенно быстро возрастало участие российского транспорта в ГЦСС. Вклад трансграничных транспортно-логистических цепочек создания стоимости в экономический рост России значительно повысился в 2000-2018 годах. Доля промежуточных ресурсов в валовом продукте транспортного сектора (включая импорт) увеличилась с 67,8% в 2000 году до 79,2% в 2018 году.

Импортная составляющая экспорта, как один из основных показателей включения в глобальные цепочки, характеризуется значительной неоднородностью в российском транспортном секторе. В одних подсекторах наблюдался рост, в других - спад. Можно сказать, что транспортная отрасль достигла устойчивой и оптимальной стратегии вовлечения в нисходящие ГЦСС (backward GVCs) в целом.

Литература

1. *Guilhoto J.J.M., Hewings G.J.D., Johnstone N., Webb C. and Yamano N.* Exploring Changes in World Production and Trade, Insights from the 2018 Update of OECD's ICIO/TiVADatabase. OECD Science, Technology and Industry Working Papers 2019/04. – 94 pp.
2. *Miller R.E., Blair P.D.* Input-Output Analysis: Foundations and Extensions. Cambridge University Press, 2009. – 737 pp.
3. *Jackson R.W.* Input-Output Analysis: A Primer. 2nd ed. West Virginia University, 2020. – 28 pp.
4. Eurostat Manual of Supply, Use and Input-Output Tables. Luxembourg, 2008. – 590 pp.
5. *Hertwich E.G. and Peters G.P.* Multiregional Input-Output Database. EU Technical document. Trondheim, 2010. – 23 pp.
6. *Gretton P.* On input-output tables: uses and abuses. Staff Research Note. Canberra, 2013. – 26 pp.
7. *Belotti F., Borin A., and Mancini M.* Economic Analysis with Inter-Country Input-Output tables in Stata. Policy Research working paper 9156. World Bank, 2020. – 53 pp.
8. Structural Change for Inclusive and Sustainable Industrial Development. UNIDO, 2017. – 165 pp.
9. *Lewis L.T., Monarch R., Sposi M., Zhang J.* Structural Change and Global Trade. FRB International Finance Discussion Paper No. 1225. 2018. – 44 pp.
10. *Perese K.* Input-Output Model Analysis: Pricing Carbon Dioxide Emissions: Working Paper 2010-04. Washington, 2010. – 41 pp.
11. OECD Inter-Country Input-Output (ICIO) Tables.
12. OECD/WTO Trade in Value Added (TiVA).
13. UNCTAD-Eora Global Value Chain database.
14. WIOD: World Input-Output Database.
15. GTAP: Global Trade Analysis Project database.
16. *Gereffi G., Fernandez-Stark K.* Global Value Chain Analysis: A Primer, 2nd Edition. Duke University, 2016. – 34 pp.
17. *Landesmann M.A., Stöllinger R.* Structural change, trade and global production networks: An appropriate industrial policy' for peripheral and catching-up economies. The Structural Change and Economic Dynamics, 2019, Volume 48 – pp. 7–23.
18. *Grodzicki M.J., Skrzypek J.* Cost-competitiveness and structural change in value chains – vertically-integrated analysis of the European automotive sector. Structural Change and Economic Dynamics, 2020, Vol. 55, pp. 276-287.
19. *Fu W., He M., and Zhuang P.* Analysis on the co-movement effect between sectoral linkage and economic growth of agriculture in Fujian Province based on input-output model. Proc. SPIE 12285, International Conference on Advanced Algorithms and Neural Networks (AANN 2022), 122850X (15 June 2022).
20. *Varnavskii V.* International Input-Output Tables as a Tool for Structured Analysis and Assessment of Stability in Russian Transport Sector. IFAC-PapersOnLine. Vol. 54, Issue 13, 2021, – pp. 710-714.
21. *Norbu N.P., Tateno Y., Bolesta A.* Structural transformation and production linkages in Asia-Pacific least developed countries: An input-output analysis. Structural Change and Economic Dynamics, 2021, Vol. 59, – pp. 510-524.
22. *Varnavskii V.* Analysing the dynamics of the Baltic States's production linkages with Russia, Baltic Region, 2022, Vol. 14, no 2, - pp. 4-22.
23. *Bonfiglio A., Coderoni S., Esposti R.* Policy responses to COVID-19 pandemic waves: Cross-region and cross-sector economic impact. Journal of Policy Modelling, 2022, Vol. 44, Issue 2, - pp. 252–279.
24. *Han Y.* The impact of the COVID-19 pandemic on China's economic structure: An input-output approach. Structural Change and Economic Dynamics, 2022, Vol. 63, - pp. 181–195.
25. *Domínguez A., Santos-Marquez F., Mendez C.* Sectoral productivity convergence, input-output structure and network communities in Japan. Structural Change and Economic Dynamics, 2021, Vol. 59, - pp. 582–599.
26. *Bacchetta M., Bekkers E., Piermartini R., Rubinova S., Stolzenburg V., Xu A.* COVID-19 and global value chains. World Trade Organization. 2021. – 36 pp.
27. *Leontief W. and Strout A.* Multiregional Input-Output Analysis. In: T. Barna (ed.), Structural Interdependence and Economic Development, New York: St-Martin's Press. 1963, - pp. 119–150.
28. International Standard Industrial Classification of All Economic Activities. Revision 4. United Nations, New York, 2008. – 308 pp.
29. *Guilhoto J.M., Webb C., Yamano N.* Guide to OECD TiVA Indicators, 2021 edition, OECD, 2022. – 55 pp.
30. *Hummels D., Ishii J. and Yi K.M.* The Nature and Growth of Vertical Specialization in World Trade. Journal of International Economics, 2001, Vol. 54, Issue 1, 2001, - pp. 75–96.