

# МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭКСПОРТА ПРОДУКЦИИ ОБРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ: ОЦЕНКА ВКЛАДА В ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РОСТ

**Варнавский В.Г.**

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

*Аннотация. Анализируется вклад в экономический рост России экспорта продукции основных отраслей обрабатывающей промышленности. Выделено около 20 дружественных стран – потенциальных импортеров. Для изучения экономического эффекта использована модель межотраслевого баланса за 2018 г. Получены оценки прироста валовой продукции всех отраслей экономики России.*

*Ключевые слова: обрабатывающая промышленность, экономический рост, валовой внутренний продукт (ВВП), модель межотраслевого баланса, экспорт, дружественные страны.*

## **Введение**

Одной из важных народнохозяйственных задач России на среднесрочную перспективу является ускоренный рост валового внутреннего продукта (ВВП). Такая крупномасштабная цель под № 1 поставлена Президентом в Перечне поручений Правительству по реализации послания Федеральному собранию от 30.03.2024 [1]. Согласно этому документу, к 2030 г. Россия должна войти в число 4 крупнейших экономик мира по объему ВВП, рассчитанному по паритету покупательной способности (ППС). Также в нем сформулирована задача обеспечения роста к 2030 г. объема экспорта несырьевых неэнергетических товаров не менее чем на две трети по сравнению с 2023 г.

Одним из направлений решения этих задач может стать опережающее развитие и повышение экспорта отраслей обрабатывающей промышленности. Цель исследования состоит в построении модели управления экспортом продукции основных отраслей обрабатывающей промышленности России за счет переориентации поставок с недружественных стран на нейтральные (лояльные, дружественные) государства и в определении кумулятивного эффекта по показателю прироста валового выпуска всех отраслей экономики страны.

Задачи исследования:

1. Формирование перечня отраслей средних и высоких технологий в обрабатывающей промышленности в России.
2. Экономический анализ зарубежных рынков выделенных отраслей и определение потенциальных импортеров российской продукции.
3. Построение модели управления на основе межотраслевого баланса России.
4. Проведение расчетов и их интерпретация.

Достижение цели и решение поставленных задач обеспечивается за счет научного подхода, основанного на крупномасштабной модели межотраслевого баланса России, позволяющей оценивать прямые и косвенные эффекты увеличения экспорта отдельных групп отраслей.

## **1. Алгоритм**

Автором разработан алгоритм, обеспечивающий достижение цели и решение задач исследования (рис. 1).

Логика исследования и предложенного алгоритма заключается в том, чтобы через повышение спроса дружественных стран, который может быть обеспечен различными путями, например, за счет активизации отечественного бизнеса, содействия государства и т.д., оценить возможный рост экспорта России. Алгоритм предусматривает следующие шаги.

1. Выделение отраслей (товарных групп) обрабатывающей промышленности, производящих средне- и высокотехнологичную продукцию. В качестве источника информации используется база данных (БД) внешней торговли Trade Map, созданная ЮНКТАД/ВТО при поддержке ООН.

2. Формирование по каждой отрасли списка из 5 основных дружественных стран-импортеров продукции из России. В список включаются страны, имеющие наибольшие значения импорта. Фактографическая основа – БД Trade Map.

3. Определение общего объема импорта сформированного списка стран по каждой отрасли в 2021 г.

4. Выбор управляющего параметра. В качестве такового в модели принимается коэффициент роста спроса дружественных стран на импортируемую продукцию. Экспертом задается его начальное значение, исходя из конъюнктуры мирового рынка и возможностей роста спроса. В данной версии

модели рассматривается наиболее простой вариант, когда значение управляющего параметра одинаково для всех отраслей. Введение разных значений управляющих параметров для товарных групп усложняет проведение расчетов, но не меняет сути модели.



Рис. 1. Алгоритм достижения цели и решения задач исследования

5. Расчет прироста импорта по каждой товарной группе для всех дружественных стран на основе коэффициента роста спроса на импорт.

6. Предположение, что весь прирост импорта дружественных стран обеспечивается российскими компаниями.

7. Верификация результатов по критерию соответствия увеличения импорта (и, соответственно, российского экспорта) нормам свободной торговли ВТО, отсутствия дискриминации и демпинга в торговле. Необходимость верификации объясняется тем, что дополнительный импорт дружественных стран из России должен быть таким, чтобы у других участников рынка и регуляторов не возникало оснований для опротестования сделок по причине нарушения конкуренции, установленных ВТО правил свободной торговли, демпинга и т.д.

8. Результат проверки на соответствие нормам ВТО. Если общее увеличение импорта, по мнению эксперта, не выходит за рамки требований ВТО по соблюдению правил конкуренции, отсутствия дискриминации и демпинга, то происходит переход к следующему этапу расчетов по модели. Иначе экспертом производится корректировка управляющего параметра, как правило, в направлении его снижения, и расчеты проводятся заново.

Значение управляющего параметра не может быть большим. Этому препятствуют не только нормы ВТО, но и реальная экономика. Во-первых, высокий уровень конкуренции на всех товарных мировых, региональных, страновых рынках не дает возможности резкого увеличения российского экспорта. Во-вторых, сопоставимость производительных сил, средств и предметов труда в России с другими странами во всех отраслях обрабатывающей промышленности приводит к тому, что качественные показатели производимой продукции примерно равны во всех странах-производителях. Поэтому в современных условиях представляется маловероятным, что отечественные компании средних и высоких технологий в состоянии существенно и резко увеличить свое присутствие на внешних рынках вообще и дружественных стран, в частности. Но в относительно небольших объемах это возможно. Поэтому в исследовании в качестве начальной экспертной оценки управляющего параметра принято, с нашей точки зрения, оптимальное или близкое к таковому значение, равное 1%.

9. Процесс изменения значения управляющего параметра продолжается до тех пор, пока не будет удовлетворяться критерий сходимости – соответствие нормам ВТО. При этом в данной модели сходимость может быть обеспечена всегда, поскольку в пределе значение управляющего параметра равно 0.

10. Привязка внешнеторговой отраслевой классификации Trade Map к классификации отраслей межотраслевого баланса.

11. Корректировка экспорта России в межотраслевом балансе на величину дополнительных поставок в дружественные страны.

12. Проведение расчетов по межотраслевому балансу России за 2018 г., разработанному ОЭСР [3].

13. Анализ результатов. Оценка кумулятивного эффекта для валового производства всех отраслей экономики России, обусловленного увеличением экспорта выделенной группы отраслей в ограниченное число дружественных стран.

## 2. Модель

Модель межотраслевого баланса, построенная для данного исследования, является развитием модели, изложенной в [2]. Ее модификация производилась в направлении выделения внешней торговли в составе конечной продукции и оценки влияния роста экспорта на показатели валового производства всех отраслей экономики России.

Модель основывается на матрице «затраты-выпуск» для России 2018 г., разработанной ОЭСР [3]. Основная матрица потоков промежуточной продукции  $A$  имеет размерность  $45 \times 45$  отраслей и представлена в виде:

$$A = \begin{pmatrix} a_{1,1} & \cdots & a_{1,45} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{45,1} & \cdots & a_{45,45} \end{pmatrix},$$

где:  $a_{i,j}$  = поток продукции из отрасли  $i$  в отрасль  $j$ ;  $i, j = 1, 2, \dots, 45$ .

В матричной форме с использованием коэффициентов прямых затрат (технологических коэффициентов) уравнение имеет вид:

$$X = C * X + Y, \quad (1)$$

где:

$X = \{x_i\}$  – вектор валового выпуска;  
 $C = \{c_{i,j}\}$  – матрица коэффициентов прямых затрат;  
 $Y = \{y_i\}$  – вектор конечного потребления.  
 Коэффициенты прямых затрат рассчитываются по формуле:

$$c_{i,j} = \frac{a_{i,j}}{x_j}.$$

Решая уравнение (1) относительно  $X$ , получим:

$$X = (E - C)^{-1} * Y, \quad (2)$$

где:  $E$  – единичная матрица размерности  $45 \times 45$ .

Одной из компонент вектора  $Y$  является сальдо внешней торговли  $\{ex_i - im_i\}$ , где:  $ex_i$  – экспорт,  $im_i$  – импорт отрасли  $i$ .

Представим экспорт и импорт в векторной форме:

$Ex = \{ex_i\}$  и  $Im = \{im_i\}$ ;  $i, j = 1, 2, \dots, 45$ .

Допустим, что из компонент конечного потребления варьируется только экспорт, т.е.  $\Delta Y \equiv \Delta Ex$ , где  $\Delta Ex = \{\Delta ex_i\}$  – вектор прироста экспорта. Тогда для уравнения (2) справедливо соотношение:

$$\Delta X = (E - C)^{-1} * \Delta Ex, \quad (3)$$

где:  $\Delta X = \{\Delta x_i\}$  – вектор прироста валовой продукции отраслей в разрезе межотраслевого баланса за счет изменения экспорта.

$\Delta X$  представляет собой оценку кумулятивного эффекта прироста валового производства во всех отраслях экономики России, возникший в результате роста экспорта в выделенных отраслях.

### 3. Расчеты и интерпретация

В модели определены 6 товарных групп средне- и высокотехнологичных отраслей обрабатывающей промышленности России (с отражением соответствующих номеров внешнеторговой классификации ЮНКТАД/ВТО, БД Trade Map):

84. Механическое оборудование и устройства.
85. Электрические машины и оборудование.
86. Рельсовый транспорт.
87. Наземный транспорт, за исключением рельсового.
89. Судостроение.
90. Точная механика и оптика.

Произведен анализ динамики импорта всех стран мира в разрезе выделенных товарных групп. Для каждой из них сформирован перечень из 5 дружественных (лояльных, нейтральных) по отношению к России стран, ранжированных по объему импорта (табл. 1).

Таблица 1. Основные дружественные страны-импортеры продукции обрабатывающей промышленности из России, 2021 г.

Номер товарной группы	Страны
84	Китай, Сингапур, Индия, Турция, Таиланд
85	Казахстан, Беларусь, Индия, Алжир, Бангладеш
86	Индонезия, Индия, Китай, Казахстан, Саудовская Аравия
87	Китай, ОАЭ, Саудовская Аравия, Турция, Бразилия
89	Маршалловы Острова, Индия, Гайана, Мозамбик, Саудовская Аравия
90	Китай, Сингапур, Индия, Вьетнам, Бразилия

Источник: база данных TradeMap

Сформирован общий список дружественных стран. В него входят: Алжир, Бангладеш, Беларусь, Бразилия, Вьетнам, Гайана, Индия, Индонезия, Казахстан, Китай, Маршалловы Острова, Мозамбик, ОАЭ, Саудовская Аравия, Сингапур, Таиланд, Турция.

В соответствии с табл. 1 по данным БД Trade Map произведен расчет общего объема импорта дружественных стран по выделенным отраслям (табл. 2).

Таблица 2. Импорт дружественных стран по товарным группам, млрд долл.

<b>Импортёры</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>
Товарная группа 84				
Китай	190,4	192,0	231,2	202,1
Сингапур	58,3	52,9	60,0	65,5
Индия	44,5	35,2	48,4	54,8
Турция	22,2	25,3	31,0	34,6
Таиланд	29,8	26,0	30,1	29,3
Товарная группа 85				
Казахстан	4,3	3,4	4,0	4,8
Беларусь	2,8	2,3	2,9	1,1
Индия	50,8	42,9	56,7	69,7
Алжир	2,9	2,3	2,6	1,8
Бангладеш	3,4	3,5	4,9	4,8
Товарная группа 86				
Индонезия	0,205	0,165	0,337	0,600
Индия	0,517	0,534	0,505	0,585
Китай	0,715	0,717	0,587	0,541
Казахстан	0,525	0,313	0,572	0,406
Саудовская Аравия	0,770	0,312	0,249	0,379
Товарная группа 87				
Китай	75,1	74,0	86,4	80,8
ОАЭ	19,2	15,2	18,4	23,8
Саудовская Аравия	15,0	14,1	15,3	19,2
Турция	10,0	15,3	15,6	17,7
Бразилия	12,2	9,8	14,4	16,4
Товарная группа 89				
Маршалловы Острова	7,3	9,8	8,1	7,5
Индия	4,5	5,4	4,8	7,1
Гайана	2,8	0,4	1,7	5,1
Мозамбик	0,0	0,0	0,1	4,7
Саудовская Аравия	5,5	2,2	2,0	4,7
Товарная группа 90				
Китай	98,7	99,1	109,2	82,0
Сингапур	12,4	12,8	14,8	15,7
Индия	9,5	8,2	11,3	11,3
Вьетнам	9,0	8,4	8,0	7,5
Бразилия	5,3	5,2	6,2	6,9

Источник: база данных TradeMap

Экспертно задано начальное значение управляющего параметра в размере 1%, что соответствует доле в общем объеме импорта дружественных (лояльных, нейтральных) стран, которую потенциально может занять Россия.

Произведен расчет прироста объема дополнительного экспорта России по каждой товарной группе. Результаты приведены в табл. 3.

Сравнение дополнительных поставок России с реальным экспортом по выделенным отраслям в 2021 г. (табл. 4), показало, что полученный объем прироста экспорта не потребует чрезмерных усилий со стороны российских производителей, но может привести к существенному эффекту для всей экономики вследствие наличия разветвленной системы производственных связей.

Таблица 3. Оценка прироста экспорта России, по товарным группам, млн долл.

Товарная группа	Страны-импортеры	Прирост экспорта России, млн долл.
84	Китай	2312
	Сингапур	600
	Индия	484
	Турция	310
	Таиланд	301
	Итого	4007
85	Казахстан	40,2
	Беларусь	29,4
	Индия	567,3
	Алжир	25,6
	Бангладеш	49,1
	Итого	711,6
86	Индонезия	3,37
	Индия	5,05
	Китай	5,87
	Казахстан	5,72
	Саудовская Аравия	2,49
	Итого	22,5
87	Китай	864
	ОАЭ	184
	Саудовская Аравия	153
	Турция	156
	Бразилия	144
	Итого	1501
89	Маршалловы Острова	81
	Индия	48
	Гайана	17
	Мозамбик	1
	Саудовская Аравия	20
	Итого	167
90	Китай	1092
	Сингапур	148
	Индия	113
	Вьетнам	80
	Бразилия	62
	Итого	1495
Всего		7904,1

Источник: расчеты автора.

Таблица 4. Сравнение дополнительных поставок с реальным экспортом России в 2021 г., млн долл.

Товарная группа	Экспорт России	Дополнительный экспорт, расчет по модели
84	10778	4007
85	6139	711,6
86	1196	22,5
87	3740	1501
89	1312	167
90	1681	1495

Источник: расчеты автора.

Для оценки межотраслевого эффекта произведена привязка отраслей внешнеторговой статистики ООН и МОБ ICIO для России. По формуле (3) проведены расчеты и оценен общеэкономический и отраслевой эффекты для экономики России (табл. 5).

Таблица 5. Отраслевой и общеэкономический эффекты для экономики России, млн долл.

Отрасль экономики	Прирост валовой продукции
Сельское хозяйство, охота, лесное хозяйство	24,3
Рыболовство и аквакультура	2,1
Добыча энергетических ресурсов	256,7
Добыча полезных ископаемых, неэнергетические продукты	155,1
Обеспечение и поддержка добывающих отраслей	39,1
Пищевые продукты, напитки и табак	27,6
Текстиль, текстильные изделия, кожа и обувь	35,1
Древесина и изделия из дерева и пробки	17,7
Бумажные изделия и печать	48,4
Производство кокса и нефтепродуктов	356,8
Химикаты и химические продукты	333,3
Фармацевтические препараты, лекарственная химия и растительные продукты	7,2
Изделия из резины и пластмасс	246,7
Прочие неметаллические минеральные продукты	115,0
Металлургия	1579,7
Готовые металлические изделия	637,4
Компьютерное, электронное и оптическое оборудование	2871,9
Электрооборудование	506,0
Машиностроение	4625,4
Автотранспортные средства, прицепы и полуприцепы	2456,7
Прочее транспортное оборудование	303,7
Прочие отрасли обрабатывающей промышленности	160,6
Подача электричества, газа, пара и кондиционирования воздуха	689,2
Водоснабжение; канализация, утилизация отходов и мероприятия по восстановлению	128,8
Строительство	142,8
Оптовая и розничная торговля	1555,2
Наземный транспорт и транспортировка по трубопроводам	559,9
Водный транспорт	34,9
Воздушный транспорт	73,8
Складирование и вспомогательные мероприятия для транспортировки	345,2
Почтовая и курьерская деятельность	9,2
Деятельность по размещению и питанию	23,4
Издательская, аудиовизуальная и вещательная деятельность	32,2
Телекоммуникации	29,7
Информационные технологии и другие информационные услуги	161,3
Финансовая и страховая деятельность	370,4
Деятельность в сфере недвижимости	281,4
Профессиональная, научная и техническая деятельность	422,2
Административные и вспомогательные услуги	257,7
Государственное управление и оборона; обязательное социальное обеспечение	31,3
Образование	8,9
Деятельность в области здравоохранения и социальной работы	6,0
Искусство, развлечения и отдых	3,9
Другие виды деятельности по обслуживанию	4,2
Деятельность домашних хозяйств	0,0
Итого	19978,2

Источник: расчеты автора.

#### 4. Заключение

Проведенное исследование позволило сделать следующие выводы.

1. Россия может потенциально увеличить экспорт продукции выделенных в исследовании средне- и высокотехнологичных отраслей обрабатывающей промышленности почти в 20 дружественных (лояльных, нейтральных) стран.

2. Рост экспорта выделенных шести отраслей на 7,9 млрд долл. приводит за счет кумулятивного эффекта к повышению валового производства в России на +0,7% с учетом всех межотраслевых связей, существующих в экономике, или в стоимостном измерении примерно на 20 млрд долл.

3. Высокий прирост по выпуску продукции наблюдается в самих отраслях обрабатывающей промышленности:

- машиностроение: +4,6 млрд долл.
- компьютерное, электронное и оптическое оборудование: +2,9 млрд долл.

- автотранспортные средства: +2,5 млрд долл.

4. В базовых отраслях экономики также наблюдалось высоко динамичное развитие. Дополнительный рост составил:

- металлургия: +1,6 млрд долл.
- готовые металлические изделия: +637 млн долл.
- оптовая и розничная торговля: +1,5 млрд долл.

5. Ввиду того, что в выделенных отраслях обрабатывающей промышленности высока доля затрат на НИОКР, рост экспорта сопровождается активизацией научно-технической деятельности, а также фундаментальной и прикладной науки в России. Выпуск продукции в отрасли «Профессиональная, научная и техническая деятельность» увеличился на +422 млн долл.

## Литература

1. Перечень поручений по реализации Послания Президента Федеральному Собранию. 30.03.2024 N Пр-616. – 23 с.
2. V.G. Varnavskii. Using Input-Output Tables for Assessment Structural Changes in the Russian Transport Sector // IEEE Xplore. – 2023. – 16th MLSD. – P. 1–5.
3. OECD Inter-Country Input-Output (ICIO) Tables.