

ОЦЕНКА ВКЛАДА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ФАКТОРА В ДИНАМИКУ И СТРУКТУРУ ПРОИЗВОДСТВА¹

Известный метод разложения изменения выпусков за счет технологического фактора и за счет изменения конечного спроса может быть реализован на основе национальных и мировых моделей межотраслевого баланса (МОБ). Каждый подход имеет свои достоинства и недостатки.

Известно, что модель МОБ национальной экономики записывается как

$$X=AX+Y \text{ или } X=\text{inv}(I-A)Y, \quad (1)$$

где X – вектор валовых выпусков, Y – конечный спрос национальной экономики, A – матрица коэффициентов прямых затрат или, по-другому, технологических коэффициентов a_{ij} . Соответственно $\text{inv}(I-A)=B$ – матрица коэффициентов полных затрат.

Тогда, если X_0, X_1, Y_0, Y_1 – векторы выпусков и конечного спроса за базовый и текущий годы соответственно, то

$$\Delta X = X_1 - X_0 = B_1 Y_1 - B_0 Y_0 = \Delta B Y_0 + B_1 \Delta Y,$$

где $\Delta Y = Y_1 - Y_0$, $\Delta B = B_1 - B_0$, в свою очередь B_1 и B_0 матрицы коэффициентов полных затрат за текущий и базовый годы.

При оценке вклада технологического фактора в динамику национальной экономики применяется формула $\Delta X_T = \Delta B Y_0$, где ΔX_T является вектором приростов выпусков, объясняемых изменениями в матрице коэффициентов полных затрат, которые, в свою очередь, вызваны изменениями технологических коэффициентов a_{ij} .

Измерение вклада технологического фактора в экономическую динамику можно осуществить, по меньшей мере, на основе двух подходов: как $\Delta X_T^B = \Delta B Y_0$ или как $\Delta A X^A = \Delta A X_0$, где $\Delta A X^A$ – изменение вектора промежуточного спроса, произошедшее за счет изменения элементов технологической матрицы за исследуемый период, ΔA – изменение технологической матрицы, произошедшее за исследуемый период, X_0 – вектор выпуска за базовый год.

¹ *Статья подготовлена при финансовой поддержке Российского гуманитарного научного фонда в рамках проекта №16-32-00063 «Инструментарий количественной оценки и прогнозирования межотраслевых эффектов структурных изменений на основе мировых и национальных моделей межотраслевого баланса».*

Оба показателя характеризуют результат технологических изменений в масштабах национальной или мировой экономики. По сути Y_0 и X_0 выступают в роли весов, позволяющих определить суммарный результат матрицы изменений. В принципе, возможно применение и других – локальных показателей технологического вклада. Например, оценки возможны для диагонального блока r мировой технологической матрицы и вектора выпуска или конечного спроса страны r . Можно также рассматривать отдельные элементы векторов ΔX^B или $\Delta A X^A$.

Ясно, что изменение коэффициентов a_{ij} отражается на коэффициентах b_{kl} – хотя бы по причине того, что a_{ij} непосредственно входит в состав b_{kl} ². Более того, изменение коэффициентов a_{ij} влияет на все элементы матрицы B . Поэтому правомерной является обобщенная оценка влияния технологических коэффициентов на выпуски через коэффициенты полных затрат.

Известно, что влияние изменения одного коэффициента a_{ij} на коэффициент b_{kl} оценивается на основе формулы

$$\partial b_{kl} = b_{ki} \partial a_{ij} b_{jl}.$$

Соответственно, при изменении всех коэффициентов прямых затрат

$$\partial b_{kl} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n b_{ki} \partial a_{ij} b_{jl}$$

Приведенная формула справедлива только для малых приращений коэффициентов прямых затрат. В общем случае справедлива формула

$$\Delta b_{kl} = b_{ki} \Delta a_{ij} b_{jl} / (1 - b_{jl} \Delta a_{ij}).$$

Если Δx_i – изменение выпуска отрасли i , необходимое для обеспечения конечного спроса Y_0 – имеет отрицательный знак, считается, что происшедшие технологические изменения привели к экономии ресурсов, поскольку постоянный конечный спрос обеспечивается меньшим объемом выпуска. Вполне понятно, что отрицательность Δx_i достигается за счет отрицательных Δb_{ij} .

Мировая межстрановая модель – Inter-Regional Input-Output Model (IRIO) – выглядит как

$$x_i^r = \sum_{s=1}^m \sum_{j=1}^n a_{ij}^{rs} x_j^s + \sum_{s=1}^m \bar{y}_i^{rs}, \quad (i=1, \dots, n; r=1, \dots, m), \quad (2)$$

² Напомним, что коэффициенты полных затрат равны сумме коэффициентов прямых и косвенных затрат.

где, x_i^r – выпуск продукта i страной r , a_{ij}^{rs} – коэффициенты прямых затрат продукта i страны r на единицу продукта j страны s , n – количество продуктов (отраслей), m – количество стран, \bar{y}_i^{rs} – конечный продукт i , поставляемый страной r в страну s , $\sum_{s=1}^m \bar{y}_i^{rs}$ – поставки продукта i страной r на нужды конечного потребления и накопления всех стран. Обозначим последнюю величину через f_i^r , а вектор размерности $n \times m$ с элементами f_i^r через F и назовем (условно) вектором конечного спроса. Тогда коэффициент полных затрат l_{ij}^{rs} показывает полные затраты продукта i страны r на единицу конечного спроса j страны s .

Обозначим матрицу с элементами l_{ij}^{rs} через L . Соответственно, $\Delta X^j = \Delta L F_0$, по аналогии с национальной моделью МОБ, показывает изменение вектора мировых выпусков (вектор X размерности $n \times m$ с элементами x_i^r) за счет технологических изменений. (Причем вектор F_0 не включает составляющую импорта, все его элементы положительные, поэтому не возникает проблемы с отрицательным импортом и, как следствие, с положительным вкладом в ΔX^j за счет импорта.)

При применении межстрановой модели МОБ возникает проблема, связанная с торговыми отношениями между странами. Ведь коэффициенты l_{ij}^{rs} при $r \neq s$ не являются технологическими, а зависят от интенсивности экспорта продукта i из страны r в страну s , и лишь незначительно отражают технологии страны s . При этом l_{ij}^{rs} зависит не только от интенсивности экспорта, но по большому счету – от всех технологических коэффициентов мирового МОБ. Тем не менее, определяющий вклад в l_{ij}^{rs} вносит одноименный технологический коэффициент a_{ij}^{rs} . В частности, Δx_i^r показывает прирост (снижение) объемов продукта i страны r , вызванный технологическими изменениями в стране r и в некоторой степени технологическими изменениями в других странах, а также изменениями торговых отношений между странами. При снижении торговых коэффициентов Δx_i^r будет снижаться в незави-

симости от изменения технологий и наоборот расти при росте интенсивности торговли между странами. Таким образом, оценка вклада технологического фактора в экономическую динамику на основе мирового МОБ несет отпечаток влияния торговых коэффициентов. Однако в данном случае постановку вопроса можно изменить – являлись ли изменения торговых отношений эффективными с точки зрения мировой экономики, а также привели эти изменения к снижению суммарного выпуска отрасли i , необходимого для обеспечения заданного мирового конечного спроса? Тогда о суммарной эффективности технологических изменений и сдвигах в торговых отношениях в мировых масштабах можно судить по $\sum_{r=1}^m \Delta x_i^r$, а матрицу A мирового МОБ можно рассматри-

вать как технологическую матрицу.

Данный подход реализован на основе базы данных WIOD (World Input-Output Database) [1]. В базе данных WIOD опубликованы отраслевые симметричные таблицы размерности 35x35 для 40 стран с 1995 г. по 2011 г. По ним можно рассчитать матрицы коэффициентов прямых затрат A , или иначе, технологические матрицы. Трудность анализа таких таблиц размерности 35x35 заключается в высокой степени агрегирования отраслей. Для РФ особенно проблематичен анализ коэффициентов важнейших отраслей по добыче нефти и газа, руд металлов, угля, других неметаллических руд – все эти виды деятельности объединены в одну – добывающую отрасль. В то же время, в базе данных WIOD опубликованы динамические ряды (1995-2011 гг.) таблиц ресурсов и использования для 40 стран. Размерность таблиц ресурсов и использования 59x35, т.е. они разработаны для 59-ти видов продуктов и 35 отраслей. Наличие таблиц ресурсов и использования размерности 59x35 делает возможным расчёт продуктовых технологических матриц A размерности 59x59 (в старой терминологии – матриц по чистым отраслям). Расчет таких матриц возможен на основе метода отраслевых технологий (ITA – Industry Technology Assumption). Кроме национальных МОБ в WIOD опубликованы мировые межотраслевые балансы (WIoT) для 40 стран и остального мира в разрезе 35 отраслей с 1995 г. по 2011 г. Таким образом, технологическая матрица мирового МОБ представляет собой таблицу размерности 1435x1435. Таблицы опубликованы в текущих ценах. Понятно, что применение формулы

$$\Delta X_T = \Delta B Y_0 \quad (3)$$

для оценки вклада технологического фактора в экономическую динамику требует пересчета таблиц в сопоставимые цены.

В упомянутой базе данных приведены также базовые (к 1995 г.) индексы цен с 1996 г. по 2009 г. в разрезе 35-ти отраслей. Последнее позволило пересчитать мировые МОБ и матрицы коэффициентов полных затрат в сопоставимые цены 1995 г. с применением следующего алгоритма. Пусть A , \tilde{A} и B , \tilde{B} – матрицы коэффициентов прямых и полных затрат в ценах базового и года k ; I_1, \dots, I_n – индексы цен года k по отношению к базовому году. Тогда матрица коэффициентов прямых затрат в ценах года k рассчитывается по формуле $\tilde{A} = IAI^{-1}$ и $\tilde{a}_{ij} = a_{ij}(I_i / I_j)$, где I – диагональная матрица, сформированная из индексов цен I_i .

Коэффициенты полных затрат в ценах года k \tilde{B} рассчитываются как:

$$\begin{aligned} \tilde{B} &= (E - \tilde{A})^{-1} = (E - IAI^{-1})^{-1} = \\ &= (IEI^{-1} - IAI^{-1}) = [I(E - A)I^{-1}]^{-1} = IBI^{-1}, \end{aligned}$$

так как известно, что для невырожденных матриц выполняется условие $(ABC)^{-1} = C^{-1}B^{-1}A^{-1}$.

Отсюда получаем, что $\tilde{B} = IBI^{-1}$ и, следовательно, $\tilde{b}_{ij} = b_{ij}(I_i / I_j)$.

Пересчет матриц A и B в сопоставимые цены требует также учета разницы курса доллара к национальной валюте за базовый и конечный годы в каждой стране.

Изменения технологических коэффициентов мирового МОБ, как уже отмечалось, зависят от собственно технологических изменений, а также от изменения места страны в мировой технологической цепочке. Блоку страны соответствуют коэффициенты прямых затрат отечественной продукции на отечественный вектор выпусков. Снижение технологических коэффициентов, приводящее к снижению промежуточного потребления в рамках национального МОБ, рассматривается, как правило, как технологический прогресс. Однако, для мирового МОБ ситуация несколько другая. Отечественные технологические коэффициенты могут снижаться в силу замещения отечественных затрат импортными. С другой стороны, промежуточный спрос на отечественную продукцию может увеличиться за счет роста экспорта товаров, пред-

назначенных для промежуточного потребления, увеличивая тем самым технологические коэффициенты, зависящие от торговых коэффициентов. Таким образом, импорт и экспорт промежуточных продуктов действуют в разных направлениях в деле изменения промежуточного спроса на отечественные выпуски. Конечный результат вклада изменения коэффициентов прямых затрат на экономическую динамику складывается из технологических изменений и сдвигов в международном разделении труда.

Отмеченное поясним на примере трехстрановой (без ограничения общности) модели мирового межотраслевого баланса. Тогда обратную матрицу Леонтьева можно записать в блочном виде, где L^{cd} ($c=r,s,t$; $d=r,s,t$) подматрица, соответствующая коэффициентам полных затрат продуктов (отраслей) страны c на производство продуктов (отраслей) страны d . Диагональные матрицы соответствуют национальным блокам мирового межотраслевого баланса.

$$L = \begin{pmatrix} L^{rr} & L^{rs} & L^{rt} \\ L^{sr} & L^{ss} & L^{st} \\ L^{tr} & L^{ts} & L^{tt} \end{pmatrix}. \quad (4)$$

В соотношении $\Delta X^d = \Delta L F_0$, определяющем прирост выпусков за счет изменения технологических коэффициентов, стране c ($c=r,s,t$) соответствует $\Delta X^{tc} = \Delta L^c F_0$, где ΔL^c подматрица из блоков L^{cr} , L^{cs} , L^{ct} . Тогда ΔX^{tc} – прирост выпусков за счет изменения технологических коэффициентов – зависит от отечественных технологических коэффициентов, нашедших отражение в L^{cc} , а также от экспорта страны c , нашедшего отражение в L^{cd} ($c \neq d$). В свою очередь, зависит от импорта страны c , т.е. в конечном итоге от ($d \neq c$). Таким образом, ΔX^{tc} определяется как равнодействующее технологических изменений в стране c и динамики ее экспортных и импортных потоков. Иными словами, теоретически, если рост промежуточного экспорта превалирует над ростом промежуточного импорта, то компонента $\Delta X^{tc} = \Delta L^c F_0$ страны c в рамках мирового МОБ должна быть существенно положительной.

Анализ величин $\Delta L^c F_0$ для национального и экспортного блоков, соответствующих стране c в рамках мирового баланса, позволяет утверждать, что изменения коэффициентов затрат мирового баланса больше отражают изменения торговых отношений, нежели технологические изменения. Особенно убедительно это

утверждение выглядит в связи с тем, что величины $\Delta B Y_0$ для национальных МОБ, как правило, принимают невысокие положительные значения, т.е. технологические изменения не играли существенную роль в экономической динамике стран, большой вклад вносил рост конечного спроса.

Рост промежуточного экспорта и промежуточного импорта имеют разнонаправленное действие на коэффициенты затрат страны c в рамках мирового баланса. Рост промежуточного импорта снижает, при прочих равных условиях, коэффициенты затрат национального блока в мировом балансе. Рост промежуточного экспорта увеличивает, при прочих равных условиях, экспортную часть строк страны c в рамках мирового баланса (далее экспортный блок). Так, по данным табл. 1, подобные результаты показывают такие страны, как Австрия, Германия, Франция – тесно встроенные в технологические цепочки стран Евросоюза (вклад экспортного блока для Австрии в 1,5 раза превышает вклад национального блока в величины $\Delta L^c F_0$, для Германии вклад национального блока отрицателен).

Таблица 1

Оценка технологического вклада в динамику выпусков
на основе мирового МОБ, %

Страна	Вклад изменения коэффициентов удельных затрат в прирост суммарных выпусков (1995-2009 гг.)			Отношение к суммарному приросту выпусков (1995-2009 гг., в %)	
	по мировому МОБ	по национальному блоку мирового МОБ	по экспортному блоку мирового МОБ	промежуточного экспорта	промежуточного импорта
Австрия	33,1	13,5	19,6	24,6	15,2
Великобритания	5	2,9	2,1	13,8	11,6
ФРГ	12,2	-4,9	17,2	34,8	19,8
Франция	14,6	8,1	6,5	12,3	7
Индия	5	0,1	5,1	5	8,9
Канада	9,4	9	0,4	7,2	9,7
Китай	12,9	3,5	9,4	5,9	9,7
Россия	11,9	5,2	6,7	9,5	7
США	-0,7	0,5	-1,2	6,9	0,6
Япония	2,6	15,7	-13,1	102,9	18,3

Отметим, что прирост как промежуточного экспорта, так и промежуточного импорта существенен для этих стран, соответственно, удельный вес вклада $\Delta L^c F_0$ в прирост выпусков существенно отличается от аналогичного показателя, рассчитанного на основе нацио-

нального баланса. Например, для Германии: по мировому МОБ этот показатель равен 0,12, по национальному МОБ – в два раза выше, то есть прирост импортных промежуточных потоков снизил вклад изменения технологических коэффициентов в прирост выпусков Германии по мировому МОБ. С другой стороны, существенен вклад в прирост выпусков изменения торговых коэффициентов по экспорту.

Отмеченное действует в теории. На практике прочие равные условия не выполняются, поэтому разные страны показывают разные результаты. Например, для Австрии, Германии, Франции, Великобритании, США рост промежуточного экспорта превалирует над ростом промежуточного импорта. Для Австрии, Германии, Франции, Великобритании, которые достаточно тесно встроены в мировые технологические цепочки, величины $\Delta L^c F_0$ по мировому МОБ действительно имеют существенные положительные значения (см. табл. 1). Ситуация несколько другая для Японии и США. Хотя Япония теснее других стран встроена в технологические цепочки, по мировому МОБ имеет небольшое значение $\Delta L^c F_0$, равное 2,6%. (Следует отметить, что Япония занимает особое положение среди анализируемых стран в силу невысоких темпов роста за исследуемый период. Небольшие значения приростов выпусков приводят, в свою очередь, к большим по абсолютной величине значениям исследуемых показателей, что свидетельствует о кардинальных структурных изменениях в японской экономике.) Для США встроенность в мировые технологические цепочки не такая высокая, соответственно величина $\Delta L^c F_0$ принимает даже небольшое по абсолютной величине отрицательное значение, по всей видимости, за счет технологического фактора национальной экономики. Данный факт коррелирует также с данными по $\Delta B Y_0$ по национальному МОБ США (показатель принимает небольшое положительное значение, равное 3%). Можно сказать, что влияние внутреннего технологического фактора близко к нулю и коэффициенты затрат, соответствующие строкам США мирового баланса, несущественно меняются даже при участии экспорта. Для Канады, Китая, Индии, России ситуация несколько другая. Для этих стран невысоки соотношения приростов промежуточного экспорта и промежуточного импорта к приросту выпусков. Соответственно не так высоки вклады $\Delta L^c F_0$ в рамках мирового МОБ в приросты выпусков указанных стран. Китай и Россия, скорее, граничат с первой группой стран.

Таким образом, проведенный анализ показывает, что для оценки вклада технологического фактора в динамику выпусков национальной экономики больше подходит национальный МОБ. Как указывалось выше, при рассмотрении торговых отношений как части технологии производства, мировой МОБ можно использовать для оценки технологического вклада в динамику выпусков.

В табл. 2 для всего мира приведен вклад изменения технологий в суммарный прирост выпусков равный 11%. Это означает, что в целом изменение технологических коэффициентов не обеспечило снижения выпусков, обеспечивающих фиксированный конечный спрос. Не произошло также экономии первичных ресурсов, хотя их вклад в прирост суммарных выпусков очень мал – составляет 0,1% к приросту суммарных выпусков. Иными словами, образно говоря, не случилось технологических прорывов, которые обеспечивали бы получение бензина без нефти или какое-либо производство без электроэнергии. Тем не менее, по отдельным видам первичных ресурсов наблюдается отрицательный вклад в прирост выпусков, т.е. коэффициенты затрат на эти виды ресурсов в целом снизились и позволяют обеспечить фиксированный мировой конечный спрос при меньших выпусках этих ресурсов. Это относится к продуктам сельского хозяйства, дереву, неметаллическим минеральным ресурсам, металлам. Мировая энергоемкость выросла и составила 18% к приросту выпусков электроэнергии.

При анализе вклада технологических коэффициентов в экономическую динамику привлекают внимание такие отрасли, как связь и телекоммуникации, финансовые услуги и исследования и разработки, а также наукоемкие бизнес-услуги. Соответственно рост удельных затрат этих отраслей на мировое производство вызвал прирост их выпусков на 24%, 18 и 37% соответственно. Таким образом, больше всего выросла наукоемкость мирового производства, составив более одной трети прироста выпусков за счет изменения технологических коэффициентов.

Данные табл. 2 достаточно красноречиво демонстрируют, какие страны обеспечили растущие затраты указанных отраслей.

Как видно из данных табл. 2, отраслевая структура приростов выпусков весьма разнообразна. Во-первых, наиболее быстрый рост отрасли исследования и разработки и наукоемкие бизнес-услуги наблюдается в Японии, США и Германии.

Таблица 2

Технологический вклад в мировую экономическую динамику и удельные веса отраслей в сумме приростов выпусков за 1995-2009 гг. (в сопоставимых ценах), %

Показатель	Технологический вклад в мировую экономическую динамику	Удельные веса отраслей в сумме приростов выпусков за 1995-2009 гг.						
		Среднемировые	Россия	США	Япония	Китай	Германия	Индия
Сельское хозяйство	-9,7	2,0	3,8	0,9	-8,9	2,3	1,0	3,8
Добыча полезных ископаемых	8,9	1,7	1,7	0,2	-5,1	1,4	-1,7	0,7
Производство продуктов питания	7,6	3,3	7,7	0,7	-15,4	5,2	-2,4	3,5
Текстильное производство	-8,2	1,6	-0,2	-2,0	-37,2	5,5	-1,6	5,2
Обработка древесины и производство изделий из дерева	-20,7	0,4	0,1	-0,1	-23,2	1,5	-0,7	-0,1
Производство нефтепродуктов и кокса	12,3	1,4	0,6	0,5	-9,8	1,3	1,4	3,3
Химическое производство	-0,2	2,9	0,9	0,7	-7,0	4,2	1,3	4,0
Металлургия	-4,2	3,5	3,1	-0,4	-69,2	10,0	2,2	4,8
Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования	23,6	12,8	0,9	8,8	128	17,9	11,6	4,6
Производство транспортных средств и оборудования	9,1	4,0	-0,7	0,4	2,2	6,4	13,3	3,3
Электроэнергетика	18,3	2,4	1,0	-0,1	5,4	2,5	4,4	3,5
Строительство	3,4	4,0	11,4	-0,1	-150	7,2	-7,9	9,0
Торговля	2,3	8,2	25,6	15,7	-101	3,6	7,8	7,7
Услуги связи и телекоммуникаций	23,7	4,9	2,6	5,3	60,9	1,3	6,1	9,7
Финансовое посредничество	18,2	7,9	5,8	19,5	-12,3	1,7	11,8	6,7
Исследования и разработки и наукоемкие бизнес-услуги	36,8	10,2	6,6	19,1	221	1,9	17,0	4,2
Образование	8,9	1,1	-0,3	0,5	-10,8	1,2	1,8	2,1
Здравоохранение	-	4,0	0,7	7,8	55,5	1,0	11,8	0,8
Другие отрасли	-	23,7	28,4	22,6	76,5	23,9	23,0	23,4
Всего	11	100	100	100	100	100	100	100

В других странах, в том числе России, данная отрасль показывает уровень ниже, чем среднемировой, то есть в структурных сдвигах, произошедших за исследуемый период, занимает доста-

точно скромные позиции. В международной классификации NACE³, использованной в базе данных WIOD, наукоемкие бизнес-услуги включают услуги по проектированию производства, проектированию и маркетингу новых продуктов, патентную деятельность, архитектурные, инженерно-технические геологоразведочные и некоторые другие услуги. Причем доля других услуг невелика. На этом основании затраты указанной отрасли на производство совместно с исследованиями и разработками можно рассматривать как наукоемкость производства. Данные табл. 2, таким образом, показывают, что в Японии, США, Германии структурные сдвиги соответствовали растущей во всем мире наукоемкости производства. Второе место по росту затрат на единицу выпуска занимает отрасль электронного и оптического оборудования. Среднемировой показатель прироста выпусков данной отрасли за счет роста удельных затрат ее продукции составил 23,6.

При такой высокой наукоемкости производства в развитых странах следует ожидать большого объема косвенного импорта науки в Россию через импорт других товаров. Один из подходов к подобным измерениям заключается в оценке импорта в терминах добавленной стоимости. Последнее предполагает оценку мировых выпусков, необходимых для удовлетворения конечного спроса исследуемой страны за счет отечественных и импортных товаров и услуг. Затем на основе заданных долей добавленной стоимости в отраслевых выпусках разных стран определяется добавленная стоимость стран и отраслей, созданная для удовлетворения конечного спроса исследуемой страны. Например, с использованием мирового межотраслевого баланса можно ответить на вопрос, сколько создано добавленной стоимости в сфере науки США для удовлетворения конечного спроса России. Подобные расчеты показали, что суммарная добавленная стоимость в сфере науки, созданная разными странами для удовлетворения конечного спроса России за 2011 г. почти в 20 раз превышает прямой импорт исследовательских и наукоемких бизнес-услуг.

Укрупненная структура затрат России за 2011 г. в сравнении с другими странами приведена в табл. 3. Удельные затраты приведены для всей экономики, то есть для суммы выпусков и укрупнены

³ *Nomenclature Generale des Activites Economiques dans les Communautes Europeennes*) – Номенклатура основных видов экономической деятельности в рамках Европейского Союза.

для большей обозримости. Первичные ресурсы включают продукты сельского хозяйства, добычи, деревообработки, нефтепереработки, металлургии, химии и электроэнергетики. Как видим, Россия существенно превышает США и Японию по удельным затратам первичных ресурсов и торговли, а также существенно отстает по удельным затратам инновационных и высокотехнологичных отраслей.

Таблица 3

Отраслевая структура затрат в 2011 г., %

Отрасль	Россия	Япония	США
Первичные ресурсы	21,4	14,2	9,7
Электрическое и оптическое оборудование	1,0	2,1	1,3
Торговля	6,6	4,2	2,7
Транспорт	2,4	2,2	2,0
Финансовые услуги	0,4	2,7	4,4
Исследования и разработки	1,8	1,2	1,3
Научно-технические бизнес-услуги	1,5	4,6	6,4
Другие отрасли	13,0	17,1	16,1
Всего промежуточное потребление	48,1	48,2	43,9

Что касается динамики структуры затрат России, то за 1995 и 2009 гг. она приведена в табл. 4. В сопоставимых ценах затраты первичных ресурсов существенно снизились, то есть удельные затраты в физическом измерении снизились, но повысились удельные затраты торговых услуг. Скромные успехи в России есть по исследовательским и научно-техническим бизнес-услугам и финансовому посредничеству.

Таблица 4

Динамика отраслевой структуры затрат России,
рассчитано в сопоставимых ценах

Отрасль	1995 г.	2009 г.
Первичные ресурсы	23,3	16,3
Электрическое и оптическое оборудование	0,9	1,0
Торговля	5,7	7,7
Транспорт	4,2	4,2
Финансовые услуги	0,2	0,6
Исследования и разработки	0,6	1,4
Научно-технические бизнес-услуги	0,6	1,2
Другие отрасли	12,6	15,8
Всего промежуточное потребление	48,1	48,2

Оценка перспектив структуры затрат выходит за рамки данной статьи и может быть результатом усилий не одного научного коллектива. Тем не менее, если для оценки перспектив структуры затрат применить метод экономико-технологических аналогий и сравнить структуру затрат России за 2009 г. со структурой затрат США и Японии за 1995 г. (структура затрат России в ценах 1995 г.), то получается картина, приведенная в табл. 5.

Таблица 5

Отраслевая структура затрат в 2009, %

Отрасль	Россия 2009 г., в сопоставимых ценах 1995 г.	Япония, 1995 г.	США, 1995 г.
Первичные ресурсы	16,3	11,5	8,9
Электронные комплектующие	0,04	1,2	1,3
Торговля	7,7	5,5	3,7
Транспорт	4,2	2,6	2,4
Финансовое посредничество	0,6	3,2	2,6
Исследования и разработки	1,4	0,1	0,3
Наукоемкие бизнес-услуги	1,2	3,1	5,4
Другие отрасли	15,0	19,7	20,3
Всего промежуточное потребление	46,5	46,9	44,9

Разница по первичным ресурсам относится к топливно-энергетической компоненте, и скорее всего, не может быть преодолена в силу природно-климатических условий. По инновационным и высокотехнологичным затратам отставание России по самым скромным подсчетам составляет не менее пятнадцати лет.

Литература и информационные источники

1. <http://www.wiod.org>
2. Miller R.E. *Input-output Analysis. Foundations and Extensions*. Cambridge: Cambridge University Press, 2009. – 784 p.
3. Stehrer R. *Value Added in Trade and Trade in Value Added*. [Электронный ресурс]. <http://www.wiod.org>
4. Мартино Дж. *Технологическое прогнозирование*. М.: Прогресс, 1977.