

УДК 330.42:621.311(476+5)

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В БЕЛАРУСИ И АЗИАТСКИХ СТРАНАХ ПО ДАННЫМ ТАБЛИЦ «ЗАТРАТЫ-ВЫПУСК»

Быков А.А., д.э.н., профессор

Ван Цян

Учреждение образования «Белорусский государственный экономический университет», г. Минск, Республика Беларусь

Ключевые слова: Азиатский банк развития, таблицы «затраты-выпуск», электроэнергетика.

Keywords: Asian Development Bank, input-output tables, electricity.

Аннотация: Проведено сопоставление структуры затрат и объемов производства электроэнергии, а также отраслевой структуры спроса на электроэнергию, в Беларуси, Индии, Казахстане, Китае, Ю.Корее и Японии. Показатели производства и потребления электроэнергии измерены в денежных единицах. В качестве источника данных использованы таблицы «затраты-выпуск».

Summary: A comparison of the cost structure and volumes of electricity production, as well as the sectoral structure of electricity demand, is conducted in Belarus, India, Kazakhstan, China, South Korea, and Japan. Electricity production and consumption indicators are measured in monetary units. Input-output tables are used as the data source.

Введение. Таблицы «затраты-выпуск» являются обобщенным представлением Системы национальных счетов и отражают взаимосвязи между отраслями и секторами экономики в процессе формирования, распределения и использования доходов. Данный инструмент широко применяется в макроэкономическом анализе и прогнозировании, а также в решении специфических отраслевых задач, например – в оценке углеродного следа.

Основная часть. В ходе исследования нами проведены оценки производства и потребления электроэнергии в странах Азии по данным таблиц «затраты-выпуск», публикуемых в открытом доступе Азиатским банком развития (АБР) [1]. Целью настоящей работы является сравнение полученных результатов с показателями производства и потребления электроэнергии в Республике Беларусь для выявления сильных и слабых сторон энергетического сектора Беларуси. Для сравнения выбраны страны азиатского региона, с более низкими, чем в Беларуси, душевыми доходами (Индия); с сопоставимым уровнем доходов (Казахстан и Китай) и с более

высокими душевыми доходами (Ю.Корея и Япония). Данные для пяти азиатских стран взяты за 2022 г., для Беларуси – за 2019 г., поскольку более поздние данные не размещаются в открытом доступе, а показатели 2020 г. специфичны из-за последствий пандемии в этот период.

Особенность предлагаемого подхода заключается в оценке производства и потребления электроэнергии не в физических, а в денежных единицах. Рассчитанные таким образом относительные показатели (структура затрат на производство электроэнергии, доля электроэнергии в ВВП, отраслевая структура конечного потребления электроэнергии) не зависят от инфляции, курсов валют и прочих факторов, затрудняющих межстрановые сравнения и сопоставление данных во временных рядах.

Для сопоставления данных по Беларуси со странами Азии белорусские таблицы «затраты-выпуск» размерностью 83x83 были приведены в соответствие таблицам АБР размерностью 35x35. В процессе конвертации было разработано два варианта таблиц для Беларуси. В первом варианте к исследуемой отрасли отнесено производство только электроэнергии, во втором – электрической и тепловой энергии. Доля ТЭЦ, производящих одновременно электричество и тепло, составляет более 50% установленной мощности всех тепловых станций в Беларуси, поэтому производство электрической и тепловой энергии логично исследовать вместе. В азиатских странах (за исключением Казахстана), где климат гораздо теплее, преобладают тепловые станции конденсационного типа, и доля поставляемой тепловой энергии ниже.

На первом этапе проведен сравнительный анализ затрат на производство электроэнергии и стоимости произведенной электроэнергии, результаты представлены в таблице 1 и на рисунке 1.

Таблица 1. Структура стоимости электроэнергии, на 1 денежную единицу оптовой цены

Структура затрат на производство электроэнергии по странам	Отечественные минералы	Импортные минералы	Энергия в энергии	Прочие промежуточные затраты	Добавленная стоимость
Беларусь 2019 (только электро)	0,02	0,44	0,00	0,15	0,39
Беларусь 2019 (электро и тепло)	0,02	0,39	0,03	0,15	0,40
Индия 2022	0,03	0,30	0,00	0,23	0,44
Казахстан 2022	0,05	0,06	0,02	0,38	0,49
Китай 2022	0,11	0,06	0,29	0,24	0,30
Ю. Корея 2022	0,00	0,32	0,07	0,31	0,30
Япония 2022	0,01	0,43	0,03	0,16	0,38

Структура себестоимости электроэнергии зависит от наличия в стране собственных минеральных энергоресурсов. В странах с дефицитом природного топлива (Беларусь, Индия, Ю.Корея и Япония) расходы на импорт энергоресурсов составляют от 30 до 44% в расчете на 1 денежную единицу электроэнергии. Для экономик, обеспеченных минеральным топливом, доля данной статьи затрат невелика.

Показатель «Энергия в энергия» означает повторный счет в таблицах «затраты-выпуск». Например, сюда относятся операции по приобретению электроэнергии энергосетями у генерирующих станций. Этот показатель наиболее высок для Китая, имеющего самую мощную, сложную и географически разветвленную энергосистему.

Структура стоимости электроэнергии не свидетельствует об эффективности или неэффективности отрасли, уровне ее технологического развития. Например, она достаточно близка для Беларуси и Японии, но в наших странах используются разные технологии, различные энергоресурсы с разной стоимостью.

Данные 2019 г. для Беларуси еще не учитывают ввод в эксплуатацию АЭС, которая покрывает до 40% потребности в электроэнергии. После запуска АЭС доля импортных минералов в структуре стоимости электроэнергии существенно сократилась и составляет по предварительным оценкам около 30%, а доля прочих промежуточных затрат и добавленной стоимости должна несколько вырасти.

Показатель доли электроэнергии в ВВП характеризует общую долю отрасли в экономике. С течением времени этот показатель в большинстве стран существенно не меняется, т.к. его числитель и знаменатель измеряются в денежных единицах, а объемы физического энергопотребления, как правило, растут пропорционально росту ВВП.



Рисунок 1. Доля стоимости электроэнергии в ВВП, %

В целом меньшие значения показателя свидетельствуют о более высокой продуктивности электроэнергетического сектора, когда на 1 денежную единицу потребляемой электроэнергии в экономике производится больше добавленной стоимости.

В Беларуси продуктивность электроэнергетики не самая высокая. При этом наша страна находится в четверке лидеров по доступности электроэнергии для населения среди стран Евразии – имеется в виду, что ее стоимость достаточно низка, ниже только в Исландии, России и Казахстане. Во всех странах Европейского союза стоимость электроэнергии выше, где в 2, а где и в 5 раз [2]. Стоимость электроэнергии в Японии сопоставима со средневропейской, в Южной Корее – несколько ниже.

В Беларуси осуществляется перекрестное субсидирование более низких энерготарифов для населения за счет более высоких тарифов для юридических лиц. Тарифы для коммерческих потребителей остаются ниже, чем в странах Европейского союза или Японии, но выше, чем в России, Казахстане и Китае.

Отношение энергопотребления к ВВП в Беларуси примерно вдвое выше, чем в Казахстане – частично за счет более высоких тарифов, но в большей степени за счет высоких физических объемов потребления. Белорусская промышленность и сфера услуг потребляет больше электричества, чем в Казахстане. Более высокая продуктивность использования электроэнергии в Казахстане обеспечивается как структурой экономики, так и ценовыми факторами. В структуре оптовой цены наибольшую долю занимает добавленная стоимость, и при этом доля энергетического сектора в ВВП невысока. Такой эффект достигается благодаря доступности отечественного дешевого минерального топлива. Около 75% электростанций работают на угле местного производства, что существенно дешевле, чем для Японии закупать сжиженный природный газ и доставлять его морем. В свою очередь, высокая продуктивность энергопотребления в Японии обеспечивается высоким технологическим уровнем всех остальных отраслей экономики.

В Беларуси доля импортного топлива велика, и сама доля отрасли в экономике немаленькая. Энергоемкость технологических процессов высокая, что допустимо при низких ценах импорта, но все же является фактором риска. После ввода АЭС составляющая минерального топлива снизилась, но доля электроэнергии в ВВП не стала меньше ввиду включения капитальных затрат в стоимость электроэнергии.

На втором этапе проведен сравнительный анализ энергопотребления отраслями экономики. Преимущество таблиц «затраты-выпуск» в оценке энергопотребления обусловлено возможностью учесть все межотраслевые связи. Для оценки общего потребления электроэнергии для производства конечных продуктов рассчитаны коэффициенты полных затрат на электроэнергию для каждой отрасли. Например, энергопотребление в строи-

тельстве учитывает не только электроэнергию непосредственно на стройке, но также используемую в добыче и производстве стройматериалов и металлических конструкций. Результаты оценки энергопотребления показаны на рисунке 2 и в таблице 2.

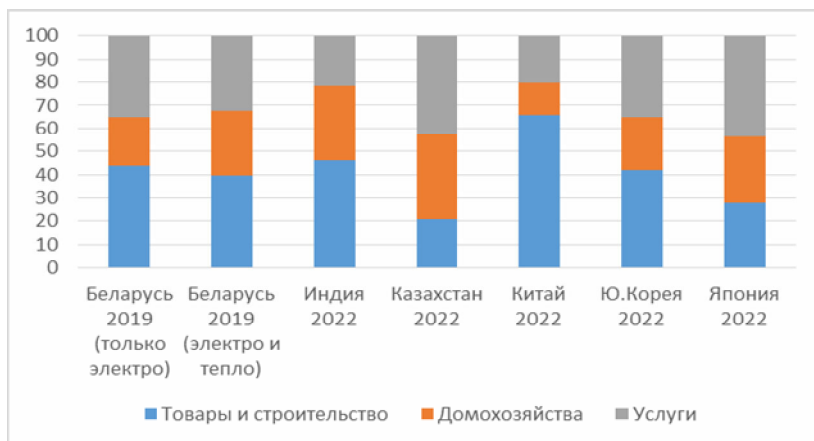


Рисунок 2. Укрупненная отраслевая структура потребления электроэнергии, %

Основными потребителями электроэнергии во всех странах являются домохозяйства. На их долю приходится от 14 до 37% энергопотребления в рассматриваемых экономиках. Потребление электроэнергии в остальных отраслях экономики косвенное, электроэнергия там используется как промежуточный продукт для производства основного конечного продукта, на котором специализируется каждая отрасль.

Таблица 2. Конечное потребление электроэнергии в отраслях экономики, в % к общему спросу

Отрасль	Беларусь 2019 (только электро)	Беларусь 2019 (электро и тепло)	Индия 2022	Казахстан 2022	Китай 2022	Ю.Корея 2022	Япония 2022
Сельское хозяйство	1,6	1,4	3,2	1,3	1,7	0,5	0,3
Добыча полезных ископаемых	1,2	1,0	0,9	11,4	0,2	0,0	0,0
Продукты питания	6,0	5,3	5,2	1,6	3,5	2,0	3,2
Текстиль	0,8	0,7	4,5	0,0	3,1	1,2	0,2

Отрасль	Беларусь 2019 (только электрo)	Беларусь 2019 (электрo и тепло)	Индия 2022	Казахстан 2022	Китай 2022	Ю.Корея 2022	Япония 2022
Кожа, обувь	0,1	0,1	0,2	0,0	0,5	0,2	0,0
Деревообработка	3,4	2,7	0,1	0,0	0,3	0,0	0,0
Бумага	0,4	0,4	0,3	0,1	0,4	0,4	0,6
Нефтепродукты	2,6	3,6	1,0	0,2	0,5	5,8	0,2
Химические продукты	6,3	6,0	3,0	0,2	3,0	6,2	2,3
Резина и пластик	1,0	1,1	1,0	0,1	0,5	0,9	0,7
Стройматериалы	1,1	0,9	0,9	0,0	0,9	0,1	0,2
Металлы	3,6	2,7	1,6	2,1	3,5	4,7	4,0
Машиностроение, прочие	3,7	3,1	0,8	0,2	5,4	2,4	2,3
Электроника и оптика	1,3	1,1	1,3	0,1	7,1	7,8	4,4
Транспортное оборудование	2,0	1,8	1,6	0,3	4,7	4,3	4,6
Прочее производство	2,9	2,3	0,6	0,0	1,3	0,2	0,2
Электроэнергия (конеч. потр.)	21,3	28,3	32,5	36,6	14,4	23,2	28,9
Строительство	5,9	5,3	19,9	3,3	29,3	5,1	4,5
Ремонт транспорта	0,4	0,3	0,1	0,4	0,0	0,1	0,2
Оптовая торговля	3,1	2,8	0,4	4,1	0,9	2,0	2,5
Розничная торговля	3,4	3,0	0,6	3,2	0,6	0,9	7,8
Гостиницы и рестораны	2,2	2,0	0,4	0,4	1,1	3,5	2,4
Наземный транспорт	6,4	5,2	2,2	1,1	1,2	0,8	1,6
Водный транспорт	0,2	0,2	0,1	0,0	0,1	0,4	0,0
Воздушный транспорт	0,3	0,3	0,4	0,2	0,1	0,2	0,0
Прочий транспорт	0,5	0,5	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2
Почта и телекоммуника- ции	2,6	2,4	0,7	0,4	0,5	0,2	1,2
Финансовое посредничество	1,2	1,1	3,9	0,2	0,6	1,5	0,5
Аренда	0,3	0,5	4,6	1,6	3,1	5,0	1,2
Госуправление	2,0	2,4	3,1	5,5	3,0	3,0	10,4
Образование	1,3	1,4	1,7	6,0	1,5	4,4	3,6
Здравоохранение	1,8	1,7	1,7	6,7	4,0	7,4	6,2
Социальные услуги	1,7	1,8	0,5	10,6	1,8	3,3	3,4
Услуги домохозяйств	0,5	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Рассмотрим, на какие отрасли приходится наибольшие объемы потребления электроэнергии в различных странах мира.

Конечное потребление электроэнергии домохозяйствами сильно различается по странам. Для Казахстана, например, этот показатель наиболее высок, вероятно, ввиду более резкого континентального климата, там энергия используется для отопления зимой и для кондиционирования летом.

Строительство потребляет 29% всей электроэнергии в Китае и 20% в Индии, что связано со строительным бумом в этих странах. В остальных странах доля строительства существенно ниже.

По каким показателям энергопотребления Беларусь лидирует или отстает от других стран?

Пищевая промышленность – ее доля в белорусском энергопотреблении составляет 6%, что значительно выше показателей азиатских стран. Белорусская экономика специализируется на данной отрасли, которая в совокупности с сельхозпроизводством формирует до 15% ВВП, т.е. является значимой отраслью международной специализации нашей экономики.

Деревообработка – занимает свыше 3% в общем энергопотреблении, что также отличается в большую сторону относительно других экономик. Эта традиционная для нашей экономики отрасль развивается благодаря высокой обеспеченности собственными лесными ресурсами, хотя в последнее время из-за санкций развитие лесного хозяйства и деревообработки притормозилось.

Химическое производство – обеспечивает значительный вклад в ВВП благодаря таким крупным предприятиям, как Беларуськалий и Гродно-Азот. Безусловно, это также отрасль международной специализации нашей экономики, обеспеченная природными ресурсами, технологиями и необходимым оборудованием.

Наземный транспорт – высокая доля энергопотребления в данной отрасли в Беларуси стала сюрпризом. Казалось бы, электротранспорт как передовая современная технология наиболее распространен в Китае, Японии и Южной Корее, но в итоге Беларусь лидирует благодаря высокой степени электрификации железных дорог и городского транспорта.

Заключение. На основании проведенного исследования можно сделать следующие выводы:

1. Таблицы «затраты-выпуск» позволяют проводить сравнительный анализ энергопотребления в различных странах в разные периоды времени. Рассчитанные показатели не требуют приведения к постоянным ценам как, например, традиционный показатель энергоемкости ВВП, поскольку энергопотребление оценивается в денежных единицах.

2. Слабой стороной белорусской электроэнергетики была высокая доля стоимости минерального топлива в структуре стоимости электроэнергии, но с вводом АЭС она сократилась. С учетом сравнительно низких цен на импортные энергоресурсы, риски, связанные с возможным удорожанием минерального топлива, сейчас невысоки.

3. Беларусь уступает экономикам Японии и Ю. Кореи, а также Казахстану, по уровню продуктивности использования электроэнергии, т.е. на 1 денежную единицу электроэнергии в нашей стране создается меньше добавленной стоимости. Для роста показателя следует повышать технологический уровень и конкурентоспособность всех отраслей экономики, а не только энергетического сектора.

4. Беларусь уже является лидером в некоторых современных трендах в энергопотреблении. В нашей стране высока доля электротранспорта, и его доля продолжает расти за счет распространения электромобилей.

5. В дальнейшем в Беларуси можно ожидать увеличения энергопотребления в сфере услуг – здравоохранении, образовании, торговле – за счет их цифровизации и автоматизации. Энергопотребление в промышленности зависит от спроса на производимую продукцию.

Список использованной литературы

1. Input-Output Tables for Asia and the Pacific / Asian Development Bank. URL: <https://www.adb.org/what-we-do/data/regional-input-output-tables> (дата обращения : 10.04.2026).

2. Рейтинг стран Европы по доступности электроэнергии – 2025 / Россия Сегодня. РИА Рейтинг. 02.06.2025. URL: <https://riarating.ru/infografika/20250602/630281191.html> (дата обращения : 10.04.2026).

УДК 330.341

ДИСПРОПОРЦИИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ САДОВОДСТВА КАК БАРЬЕР ДОСТИЖЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РФ: ПРОГНОЗ ПО ARIMA ДО 2042 ГОДА

Жириева Е.В., д.э.н., доцент

Наумов В.Н., д.в.н., профессор

Северо-Западный институт управления Российской академии народного хозяйства и государственной службы, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

Ключевые слова: производство фруктов, ARIMA-моделирование, продовольственная безопасность, государственная поддержка садоводства, торговый баланс

Keywords: fruit production, ARIMA modeling, food security, state support for horticulture, trade balance