

УДК 332.143

МЕТОДИКА РАСЧЕТА ПАРАМЕТРОВ РАЗВИТИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ СТОИМОСТИ

Шадров Константин Николаевич, научный сотрудник Центра проектирования устойчивого развития институтов гражданского общества Государственного университета управления, доцент Государственного университета «Дубна»

Аннотация

В данной работе предлагается методика расчёта ряда ключевых параметров развития социально-экономической системы таких как ВВП, уровень жизни и некоторых других на основе энергетической теории стоимости. Работа уточняет и развивает ранее изложенную в 2014-м году методику. Работа выполнена в рамках работы Центра проектирования устойчивого развития институтов гражданского общества Государственного университета управления.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: энергетическая теория стоимости, параметры развития страны, совершенство технологий, уровень жизни, энергообеспечение валюты.

A METHOD FOR CALCULATION OF THE SOCIO-ECONOMIC SYSTEMS DEVELOPMENT PARAMETERS ON THE BASIS OF THE ENERGY THEORY OF COST

Shadrov Konstantin Nikolaevich, researcher at the Center for Designing Sustainable Development of Civil Society Institutions of the State University of Management, Associate Professor at the Dubna State University

Abstract

This paper proposes a method for calculating a number of key parameters for the development of a socio-economic system, such as GDP, standard of living, and some others, based on the energy theory of value. The work clarifies and develops the methodology previously described in 2014. The work was carried out within the framework of the Center for Designing Sustainable Development of Civil Society Institutions of the State University of Management.

KEYWORDS: energy theory of cost, parameters of the national development, perfection of technologies, standard of living, energy supply of the currency.

1. Основные условные обозначения

N — полная энергия

P — полезная энергия

G — потери энергии

Здесь и далее технологические полная энергия, полезная энергия и энергия потерь обозначаются N_T , P_T и G_T , а экономические — $N_Э$, $P_Э$ и $G_Э$ соответственно.

Другие условные обозначения приведены далее по тексту.

2. Расчёт полной и полезной энергии, а также энергии потерь без учёта обменов с внешней средой

Полная энергия социально-экономической системы (страны) без учёта обменов с внешней средой рассчитывается по формуле:

$$N_T = \sum n_i * Q_i + \text{ЭЭ}_i$$

где n_i — добыча i -го топлива (нефть, газ и т.д.) внутри страны

Q_i — удельная теплота сгорания i -го топлива

ЭЭ — производство электроэнергии внутри страны из i -го топлива

Во избежание двойного счёта из общего объёма производства каждого вида топлива (n_i) исключается объём, израсходованный на производство электроэнергии (ЭЭ_i)

Полная энергия (N_T) воплощается в полезную энергию (P_T):

$$P_T = \sum n_i * Q_i * k_i + \text{ЭЭ} - \text{ЭЭ}_{\text{потери}}$$

где n_i — добыча i -го топлива (нефть, газ и т.д.) внутри страны

Q_i — удельная теплота сгорания i -го топлива

ЭЭ — производство электроэнергии внутри страны

k_i — КПД преобразования i -го топлива в полезную энергию

$\text{ЭЭ}_{\text{потери}}$ — потери ЭЭ при передаче и распределении

Фактически совокупная полезная энергия (P_T) страны, воплощаемая в полезный продукт (работы, товары, услуги), является тождественно ВВП.

Т.к. в системе не вся полная энергия преобразуется в полезную, то имеют место потери энергии (G_T), рассчитываемые по формуле:

$$G_T = N_T - P_T$$

Энергетическая безопасность страны в смысле достаточности энергетического потенциала для удовлетворения собственных нужд характеризуется отношением полезной энергии без учета обменов с внешней средой на численность населения страны:

$$P_T / M$$

Примечание: для практических целей имеет смысл детализировать достаточность по каждому виду топлива, а также с учётом географического распределения генерации и потребителей, надёжности функционирования и других факторов. Данная детализация выходит за рамки предлагаемой методики.

3. Технологические и экономические интерпретации N, P и G. Расчёт N, P и G с учётом обменов с внешней средой

Показатели N, P и G, рассчитываемые по формулам из п.2, можно назвать «технологическими», т.к. они определяются совершенством технологий.

Однако страна как открытая система осуществляет международные обмены — на языке энергетической теории стоимости обменивается потоками энергии с внешней средой. Учёт экспортно-импортных операций позволяет существенно уточнить показатели N , P и G , которые можно назвать «экономическими», т.е. реально располагаемыми, определяющими объём экономики (ВВП) и уровень жизни. Здесь и далее технологические полная энергия, полезная энергия и энергия потерь обозначаются N_T , P_T и G_T , а экономические — $N_{\text{Э}}$, $P_{\text{Э}}$ и $G_{\text{Э}}$ соответственно.

Обмен энергетическими товарами (нефть, электроэнергия и т.д.) учитывается напрямую в энергетических единицах.

Оценка энергетического эквивалента денежных платежей, включая платежей за неэнергетический экспорт/импорт, требует определить обеспечение валюты полезной энергией. Обеспечение валюты полезной энергией (W) рассчитывается по формуле:

$$W = \text{ВВП}_{\text{ден.}}/P_T$$

где $\text{ВВП}_{\text{ден.}}$ — ВВП страны, выраженный в национальной валюте

P_T — технологическая полезная энергия (т.е. P страны без учёта международных обменов — см. п.2)

Сопоставление энергообеспечения национальных валют двух стран, участвующих в международной торговле, даёт реальный обменный курс (RER):

$$RER = W_1/W_2$$

где W_1 — валюта страны 1

W_2 — валюта страны 2

На основе энергообеспечения валюты рассчитывается энергетический эквивалент экспорта-импорта и, в конечном итоге, определяется итоговый вклад экспортно-импортных операций в ВВП страны.

Расчёт энергетического эквивалента энергетического импорта (ИмпЭ) ведётся по формуле:

$$\text{ИмпЭ} = \sum n_{i \text{ имп}} * Q_i * k_i + \text{ЭЭ}_{\text{имп}} - \text{ЭЭ}_{\text{потери имп}} - (\sum n_{i \text{ имп}} * C_i - \text{ЭЭ}_{\text{имп}} * C_{\text{ЭЭ}}) * W$$

где $n_{i \text{ имп}}$ — импорт i -го топлива (нефть, газ и т.д.)

Q_i — удельная теплота сгорания i -го топлива

k_i — КПД преобразования i -го топлива в полезную энергию

$\text{ЭЭ}_{\text{имп}}$ — импорт электроэнергии

$\text{ЭЭ}_{\text{потери имп}}$ — потери $\text{ЭЭ}_{\text{имп}}$ при передаче и распределении

C_i — цена i -го топлива в валюте торговли

$C_{ээ}$ — цена $ЭЭ_{имп}$ в валюте торговли

W — энергообеспечение валюты, в которой ведётся торговля

Формула для расчёта энергетического экспорта ($ЭкспЭ$) аналогичная.

Расчёт энергетического эквивалента неэнергетического импорта ($ИмпНеЭ$) ведётся по формуле:

$$ИмпНеЭ = (Имп - ИмпЭ) * W$$

где $Имп$ — общий импорт (энергетический и неэнергетический)

$ИмпЭ$ — энергетический импорт, выраженный в валюте, в которой ведётся торговля

W — энергообеспечение валюты, в которой ведётся торговля

Формула для расчёта энергетического эквивалента неэнергетического экспорта ($ЭкспНеЭ$) аналогичная.

Учёт энергетического эквивалента экспортно-импортных операций позволяет получить итоговые значения **валового внутреннего продукта** ($P_э$):

$$P_э = P_T + ИмпЭ + ИмпНеЭ - ЭкспЭ - ЭкспНеЭ$$

Уровень жизни как обеспеченность полезной энергией, воплощённой в работы, товары и услуги, рассчитывается по формуле:

$$УЖ = P_э / N$$

где $УЖ$ — уровень жизни

N — население страны

4. Технологический обобщённый КПД, экономический обобщённый КПД

Отношение P_T к N_T представляет собой **технологический обобщённый КПД** (ТОКПД). Расчёты показывают, что ТОКПД большинства стран находится в диапазоне 0,35-0,45, и в норме выходит за его пределы в случае некоторых страновых особенностей.

Так как страна является открытой динамической системой, обмениваясь потоками ресурсов, отдельно вводится понятие **экономического обобщённого КПД** (ЭОКПД) как отношение $P_э$ к N_T . Это отношение отражает **качество управления** социально-экономической системы с учётом технологического развития и обменов с внешней средой.

Важно отметить, что при существенной неэквивалентности обмена с внешней средой обобщённый КПД может существенно отличаться от технологического обобщённого КПД (ТОКПД). При существенно неэквивалентном обмене ЭОКПД может быть существенно выше ТОКПД, и даже принимать значения выше единицы, как, например, у Люксембурга

(ЭОКПД=1,26 на 2021-й год при ТОКПД=0,39), либо быть существенно ниже технологического, как, например, у России (ЭОКПД=0,26 на 2021-й год при ТОКПД=0,40).

5. Рекомендуемые источники исходных данных для расчётов:

5.1. BP Statistical Review of World Energy, 2022, 71st edition // URL: <https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy.html>.

Используемые данные: потребление и производство нефти, газа, угля; генерация электроэнергии, в т.ч. по источникам (нефть, газ, уголь, АЭС, гидро, возобновляемые, иные); баланс экспорта-импорта нефти, газа, угля; цены на нефть, газ, уголь.

5.2. The World Bank. URL: <https://databank.worldbank.org/>

Используемые данные: экспорт, импорт товаров и услуг, население стран мира.

5.3. U.K. Department for Business, Energy & Industrial Strategy. URL: <https://www.gov.uk>

Используемые данные: цены на электрическую энергию.

5.4. U.S. Energy Information Administration. URL: <https://www.eia.gov>

Используемые данные: экспорт и импорт нефти, газа, электрической энергии; потери электроэнергии при передаче и распределении.

5.5. World Economic Outlook, October 2022, International Monetary Fund // URL: <https://www.imf.org/en/Publications/WEO/weo-database/2022/October/weo-report>

Используемые данные: ВВП стран мира.

Литература

1. Большаков Б.Е. Наука устойчивого развития. Книга I. Введение. — М.: РАЕН, 2011. — 272 с.
2. Шадров К.Н. Энергетическое обеспечение средств платежа: задачник. // Устойчивое инновационное развитие: проектирование и управление. 2014. Т. 10. № 1 (22). С. 94-107.