

Метрологический анализ величин физической экономики

Аннотация. Вкратце проанализированы научные направления на стыке физики и экономики, а также величины, которыми пользуются эти направления. Приведены существующие и предлагаемые размерности и единицы этих величин. Отмечено применение в экономике такой физической величины, как энергия, и всё возрастающая тенденция к замене экономических величин их энергетическим эквивалентом.

1. Введение

Синтез физики и экономики стал сейчас отдельной наукой, называемой **физической экономикой**, суть которой заключается, по мнению одного из основателей этого научного направления Л.Ларуша [1], в том, что она «предлагает отойти от монетаристских взглядов на суть вещей и перейти к физическим параметрам оценки экономической деятельности человечества». Физическая экономика опирается на аналогии между процессами в неживой природе, изучаемыми физикой, и процессами, происходящими в человеческом социуме и изучаемыми экономикой. Как указывается в работе [2]: «Физическая экономика позволяет использовать физические аналогии как прогнозный инструмент экономических исследований».

Чаще всего в литературе встречаются электроэкономические аналогии [3-6], но встречаются также механоэкономические и акустикоэкономические аналогии [7]. В указанных работах аналогии обосновываются либо уравнением динамики (уравнением колебательного процесса), либо отдельными слагаемыми этого уравнения (закон Гука и второй закон Ньютона в механике, закон Ома в электродинамике).

Параллельно с методологией физической экономики получило широкое распространение в экономике математических методов исследования и анализа, успешно используемых в физике и кибернетике. Это привело к формированию в 90-х годах XX века нового научного направления, получившего название **эконофизика** [8].

Прямое применение физических аналогий для решения проблем экономики в стиле работ [3-7] не всегда достаточно эффективно ввиду очень большого количества различных экономических и социальных переменных, от которых зависит функционирование рыночной системы. В обстоятельной работе [9] показано, что более эффективно применение синергетического подхода (теории развивающихся систем), получившего широкое распространение в современной физике.

В задачу данной статьи входит метрологический анализ применяемых в физической экономике величин, их размерностей и единиц.

2. Величины физической экономики

Развитие физической экономики приводит к поиску взаимосвязи между физическими и экономическими величинами. Как указывается в работе [2] поиск такой взаимосвязи включает в себя «установление формульной связи между единицами экономических и физических величин» [2].

Хороший обзор в этом направлении представлен в работе [10]. Правда, в начале этой работы наблюдается некоторый пессимизм: «В экономике не существует стандартных систем единиц, выделить раз и навсегда некоторый набор фундаментальных размерностей невозможно». Однако сравнительный анализ 7 научных работ в этом направлении, приведенный в [10], две из которых относятся еще к 1968 и 1977 годам, позволяет надеяться на более оптимистичное развитие исследований.

Что касается величин, используемых в физической экономике, и их обозначений, то часто используются физические величины с последующей расшифровкой их

экономических аналогов (деньги, товар, себестоимость, цена и т.д.). Однако какая-либо узаконенная систематизация экономических величин, их обозначений и единиц в настоящее время отсутствует. Более того, экономико-математический словарь [11] утверждает, что «еще не найдена (и, возможно, никогда не будет найдена) единая мера, эталон, который был бы применим к разным экономическим величинам и позволял бы измерять их: это главная особенность экономических величин вообще». Быстрая эволюция глобальной экономики вообще и физической экономики, в частности, заставляет усомниться в справедливости этого утверждения.

В работе [4], например, говорится о материальных единицах и денежных единицах без конкретизации их названий. Под материальной единицей при этом понимается количество товара в **штуках**. В работе [12] указывается на то, что «по мере совершенствования техники изготовления упаковочных средств, применяемых при затаривании, транспортировке, хранении и торговле, быстрыми темпами растет измерение количества товара в штуках за счет уменьшения количества товара, измеряемого в других единицах», то есть в единицах объёма и веса. Однако номенклатура товаров растет такими невиданными темпами, что всё чаще звучат предложения оценивать количество любого товара в единицах энергии, ибо производство товара и затраченный на это производство умственный и физический труд, в конечном счете, можно объективно оценить затратами энергии.

Выдающийся американский экономист, автор «рейганомики» Л.Ларуш [1] предлагает применять физическую величину «энергия» с единицей киловатт-час даже вместо такой обобщенной экономической величины, как «деньги». Л.Ларуш предсказывает в ближайшем будущем наступление глобального экономического кризиса, в результате которого придётся вообще отказаться от денег и перейти к другим мерам измерения и оценки труда, например, к мерам энергии. Большой вклад в развитие физической экономики внес российский ученый П.Г.Кузнецов, предложивший использовать такую единицу, как энергорубль, по аналогии с нефтедолларом Дж. Сороса. В работе [8] также предлагается вести экономические расчёты в энергетическом выражении.

3. Размерности и единицы величин физической экономики

Размерности для экономических величин ввел в 1968 году, возможно, впервые, С.Вишнев [13] (Тр – труд, N – количество продукции, Д – деньги).

Более основательно к этому вопросу подошел Д.Конторов [2], предложивший в 1999 году «автономную систему единиц экономических величин», приведенную в табл. 1.

Таблица 1. Автономная система единиц экономических величин

Величина	Размерность	Единица
Длина	L	м (метр)
Время	T	с (секунда)
Энергия	E	Дж (Джоуль)
Деньги	Д	\$ (доллар)
Труд	Тр	10 ⁶ чел/год
Информация	I	бит

В перечень основных величин, как видим из таблицы, включена энергия, чего до сих пор нет в системе единиц СИ. Д.Конторов пишет: «Есть серьезные основания для включения в состав автономной системы энергии». Его соавторы подтверждают: «Экономика имеет две основные меры: энергию и деньги, вообще говоря, сводимые».

Предложение о включении энергии в качестве основной физической величины в систему единиц СИ обосновывается в работе [14].

Следует обратить внимание на то, что в системе Д.Конторова [2] деньги, труд и информация возглавляют при дальнейшем изложении отдельные таблицы производных единиц (экономических, социальных и информационных). Однако взаимосвязь между этими системами единиц, а также между ними и системами единиц в физике в его систематике отсутствует. В ней отсутствуют и такие важные экономические величины, как спрос, предложение, количество товара, себестоимость и цена товара. Поэтому в работе [15] предложено расширить перечень экономических величин путем добавления в него наиболее распространенных производных экономических величин.

Чтобы отличать обозначения экономических величин от обозначений физических величин в работе [15] предложено присвоить экономическим величинам двухбуквенные обозначения, например:

1. **товар** – символ *Gd* (от английского слова goods),
2. **спрос** – символ *Dm* (от английского слова demand),
3. **предложение** – символ *Sp* (от английского слова supply),
4. **деньги** – символ *Mn* (от английского слова money),

Кроме того, для обозначения размерностей основных экономических величин, на наш взгляд, следует, как это принято в метрологии, применять только латинские буквы. С учетом сказанного рассмотрим составленную нами таблицу основных величин физической экономики, их размерностей и единиц.

Таблица 2 Основные величины физической экономики

Величина	Обозначение	Размерность	Единица
Энергия	<i>W</i>	E	Дж
Время	<i>t</i>	T	сутки
Товар (услуга)	<i>Gd</i>	N	шт
Спрос	<i>Dm</i>	N	шт
Предложение	<i>Sp</i>	N	шт
Деньги	<i>Mn</i>	G	\$

Отличия таблицы 2 от таблиц других авторов заключаются в следующем:

1. В таблице 2 отсутствует длина, так как расстояния в экономике играют вспомогательную роль и то лишь при оценке стоимости транспортных операций. Если в сельском хозяйстве и используют в качестве единицы площади гектар, то эту единицу можно считать равносильной одной штуке. Точно так же в строительстве можно считать штукой кубометр песка, в торговле – литровую бутылку или баррель нефти.

2. Единица времени секунда слишком мала для экономических систем. На наш взгляд, рациональнее измерять время в днях (еще лучше в сутках).

3. В качестве основной экономической величины введен товар (услуга). Товар (услугу) естественно считать структурным элементом экономической системы, а количество товара (количество продукции в работе [13]) – числом структурных элементов с размерностью N [12]. Единицу товара (услуги) в экономике в общем случае удобно называть штукой, как это предлагается и в физике тоже [12]. Услугу следует считать разновидностью товара (например, транспортные, коммунальные, информационные и прочие услуги). Рынок услуг подчиняется тем же законам, что и товарный рынок.

4. Обозначение размерности денег дано в виде латинской буквы, как это принято в метрологии, а именно G (от слова gold – золото).

5. Единицы измерений денег и товаров не имеют вещественных измерительных эталонов, как это имеет место в метрологии. Единицы различных товаров включаются в

стандарты фирм-производителей или в государственные стандарты, а единицы денег устанавливаются государственными институтами в каждой стране.

6. В таблице 2 отсутствует такая величина, как труд, которая во многих работах (например, в работе [2]) отнесена не к экономическим, а к социальным величинам. Наёмный работник продаёт не труд, а рабочую силу. Он затрачивает при работе физическую и умственную энергию, а также затрачивает энергию для преодоления негативных условий производства.

7. В таблице 2 отсутствует такая величина, как информация, которую можно считать соответствующей услуге. Размерность количества информации [12] имеет такой же символ N , как и количество товара (услуги). Единица товара (штука) и единица информации (бит) эквивалентны друг другу, только штуки считаются в десятичной системе исчисления, а биты – в двоичной системе исчисления.

8. Единицы таких экономических величин, как спрос и предложение, выражаются в тех же единицах, что и товар, хотя и имеют иное экономическое содержание.

4. Заключение

Проведенный в данной статье анализ показывает, что быстро увеличивающийся рост номенклатуры производимых товаров (услуг), увеличивающиеся объёмы международной торговли, растущая конкуренция между ведущими национальными валютами приводят ведущих специалистов мира по экономике к выводу о том, что наиболее вероятной величиной, которая будет измерять и товары, и деньги, в недалеком будущем станет энергия. Какой будет в экономике единица энергии (киловатт-час или Джоуль) – это, по-видимому, не так важно.

Показательно, что и в физике появились свидетельства того, что фундаментальной физической константой, которая будет в будущем заложена в основу базиса основных физических величин, станет величина с размерностью энергии [16, табл. 3.4.1]. Правда, современная теоретическая метрология не считает пока экономически и психологически оправданным шагом замену массы энергией в качестве основной физической величины [17]. Однако не исключено, что именно развитие мировой экономики вынудит метрологов сделать этот шаг раньше, чем хотелось бы.

Литература

1. Ларуш Л., Вы на самом деле хотели бы всё знать об экономике? – Пер. с англ. – М.: Шиллеровский институт. – 1992. – 540 с.
2. Конторов Д.С., Михайлов Н.В., Саврасов Ю.С. Основы физической экономики. (Физические аналогии и модели в экономике.) – М.: Радио и связь. – 1999. – 184 с.
3. Лебедев В.В., Лебедев К.В., Математическое и компьютерное моделирование экономики. – М.: НВТ-Дизайн. – 2002. – с.с. 114-115.
4. Дулесов А.С., Дулесов В.А., О связи процессов в электрических цепях с природой распределения товарных потоков. – Электронный журнал "Фундаментальные исследования". – 2007. – № 12, ч.2. – с.с. 280-283. URL: www.rae.ru/fs/?section=content&op=show_article&article_id=7778685
5. Antonov A.A., Differential Equation for the “goods-money-goods” Process. – European Journal of Scientific Research. – 2010. – Vol.40. – No.1 . – pp.27-42.
6. Терек А.А., Кириллова Г.С., Аналогии физики и экономической теории. – Сб. «Модели посткризисного развития стран: анализ и прогноз» . – Таллинн. – Институт экономики и управления ECOMEN. – с.с. 367-370.
7. Рыжкова Н.А., Об электроэкономической, электромеханической и других аналогиях. – 2005. – (рукопись)
8. Петров А.Е., Тензорный метод и физическая экономика. – 2005. – URL: <http://216.239.59.104/search?sourceid=navclient&hl=ru&ie=UTF->

9. Чернавский Д. С., Старков Н. И., Щербаков А. В. О проблемах физической экономики. – Успехи физических наук. – 2002. – Том 172. – 9. – с.с. 1045-1066.

10. Петрик В.Л., Подходы к выбору систем единиц в экономике. – «Економіка та управління підприємствами машинобудівної галузі: проблеми теорії та практики» . – 2012. – № 4 (20) . – с.с. 69-77

11. Лопатников Л.И., Экономико-математический словарь: Словарь современной экономической науки. – 5-е изд. – М.: Дело. – 2003.

12. Коган И.Ш., Число структурных элементов как основная физическая величина. – “Мир измерений”. – 2011. – 8. – с.с. 46-50.

13. Вишнев С.М., Экономические параметры. – М.: Наука. – 1968. – 190 с.

14. Коган И.Ш., Энергия как основная физическая величина. – “Законодательная и прикладная метрология“. – 2012. – 1. – с.с. 48-53. (см. также Коган И.Ш., 2008. – URL: <http://physicalsystems.narod.ru/index03.1.16.2.html>).

15. Терек А.А., Коган И.Ш., Экономические величины, их размерности и единицы измерений. – 2009. – URL: <http://physicalsystems.narod.ru/index07.10.5.html>.

16. Томилин К.А., Фундаментальные физические постоянные в историческом и методологическом аспектах, – М.: Физматлит. – 2006. – 368 с.

17. Коган И.Ш., Метрологические проблемы, связанные с понятием «масса». – “Законодательная и прикладная метрология“. – 2013. – 2. – с.с. 37-43.