

Г. Л. Майдуков,
кандидат технических наук
С. С. Майдукова,
магистр,
г. Донецк

ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ: ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ

Вступление. Система управления природопользованием, включая её институциональную составляющую, является важнейшим инструментом регулирования объемов потребления природных ресурсов для удовлетворения биологических и социальных потребностей общества и механизмом защиты среды обитания человека и животного мира от деградации. Проблема сбалансированного природопользования во второй половине прошлого века приобрела глобальный характер и нашла свое отражение в Программе «Повестка дня на XXI век» (ООН, Рио-де-Жанейро, 1992 г.). Эта программа принята к руководству большинством стран мира под девизом сохранения возможностей для последующих поколений человечества обеспечить собственное устойчивое социально-экономическое развитие. Именно этот постулат побуждает искать принципиально новые концептуальные подходы к управлению природопользованием посредством вовлечения в его механизмы таких составляющих как энерго- и ресурсосбережение, воссоздание естественных и репродуцирование альтернативных ресурсов, внедрение безотходных технологий, использование вторичных ресурсов, сопутствующих добыче полезных ископаемых, и т.д.

Проблема устойчивого поступательного социально-экономического развития человечества глобальна. Впрочем, как считает С. Шергин [1], с некоторых пор всё в мире становится глобальным — пространство, экономика, политика, информация и пр. Важнейшая роль в ней принадлежит первичной составляющей планетарной структуры материального производства, основанном на использовании и переработке природных ресурсов, и прежде всего — энергетических.

Механизм контроля за соблюдением условий устойчивого социально-экономического развития человечества, неотъемлемой частью которого является Киотский протокол, требует выработки единых международных критериев объективной оценки эффективности и экологичности природопользования и прежде всего исчерпаемыми и невозобновляемыми ископаемыми углеводородными ресурсами. В мировой практике существует ряд концептуальных подходов к

созданию и использованию подобных критериев, в основу которых положены национальные счета и эквивалент диоксида углерода.

Цель настоящей публикации — хотя бы в общих чертах оценить соответствие этих критериев требованиям.

Обсуждение проблемы. Наличие и достаточность ресурсов для сохранения в перспективе условий для гармоничного социально-экономического развития человечества становится основополагающим, особенно, когда темпы потребления природных ресурсов возрастают и нарастает угроза исчерпания ряда минеральных ископаемых, деградации почвы, сокращения зеленого покрова Земли, дефицита пресной воды и т.д. уже в ближайшем будущем.

Особенную тревогу вызывают высокие темпы исчерпания природных жидких и газообразных энергетических ресурсов. За последние пять лет мировое потребление нефти возросло на 7,5% и опередило прирост ее добычи на 0,4%. Прирост потребления нефти в промышленно развитых странах («золотой миллиард») оказался в четыре раза выше (29%) нежели мировой. В таких условиях мощности по добыче нефти не в состоянии в течение продолжительного времени удовлетворять растущий на неё спрос [2].

В качестве иллюстрации в табл. 1 приведен один из прогнозов о сроках исчерпания запасов в недрах нефти и газа [3].

Хотя, следует заметить, наряду с ростом мирового потребления первичных энергетических ресурсов растут их разведенные запасы. Так, например, если с 1990 до 2000 г. ежегодное потребление нефти увеличилось с 4868 до 5700 млн т у.т, т.е на 17%, то запасы за период с 1977 по 1987 г. возросли на 35%, а за последующие 13 лет еще на 17%.

Изучая динамику мировой экономики, большинство специалистов склонно к выводу, что число стран, охваченных современными формами глобализации, будет расширяться за счет развивающихся государств с высокими темпами развития экономики (Бразилия, Индия, Индонезия, Китай, Мексика, Таиланд) и стран, располагающих громадными запасами природных ре-

Таблица 1

Сроки исчерпания мировых запасов углеводородных ресурсов

Страна	Год	
	нефть	газ
Алжир	–	2051
Великобритания	2006	2006
Венесуэла	2031	2070
Голландия	–	2–31
Индонезия	–	2041
Ирак	2116	–
Иран	2071	2383
Канада	–	2010
Китай	2020	–
Мексика	2026	–
Норвегия	2011	2024
Россия	2021	2083
Саудовская Аравия	2082	–
США	2010	2009
Узбекистан	–	2036

сурсов и прежде всего — углеводородного сырья. В основу этих выводов положен анализ динамики валового внутреннего продукта (ВВП) стран мира. В результате всех этих обстоятельств энергоёмкость и экологичность экономики производства становится предметом особого интереса ученых и общественности.

Научный анализ динамики мировой экономики, изучение и организация структуры национальных экономических систем нуждаются в единых критериях оценки результатов функционирования отдельных её элементов. Предложенный в качестве такового в прошлом веке Организацией Объединенных Наций стандарт, названный «Система национальных счетов», основан на оценке ВВП. И хотя его признают «величайшим социальным изобретением», он не отражает негативных биосферных изменений, вызванных антропогенной деятельностью [4]. Таких, например, как истощение природных ресурсов, техногенные нагрузки на системы жизнеобеспечения, климат, биоразнообразие. Тем не менее этот стандарт широко распространен в мировой практике. Между тем, развитие национальной экономики государств и её положение в глобальной экономической системе базируются на структуре общественного производства.

В результате изучения закономерностей структурной эволюции различных экономических систем С. Любимцев пришел к заключению, что несмотря на их развитие, распространение индустрии высоких технологий и сферы различных услуг в структуре эко-

номических систем их первичный сектор — производство сырья — по-прежнему занимает важнейшее место в обеспечении социальных и физиологических потребностей общества [5].

Следовательно, для установления сопоставимых показателей национальных экономик в мировой системе следует учитывать не только индивидуальную структуру формирования ВВП каждого субъекта с учетом всех последствий его антропогенной деятельности на природную среду (исчерпание невозобновимых ресурсов, сбросы промышленных стоков в водные объемы, захоронение отходов, деградация почвы, выбросы в атмосферу и т.д.), но и взаимозависимость товарных, финансовых потоков в глобальном экономическом пространстве.

Не останавливаясь на историческом пути к созданию Организации Объединенных Наций в середине прошлого века стандарта «Системы национальных счетов» и последующих попыток трансформировать эту систему к проблемам природопользования, следует отметить предложенный позже К. Кобо показатель экономического уровня государств взамен ВВП Индекс экономического благосостояния (ISEW), позже усовершенствованный коллективом специалистов из неправительственной экологической организации Новый Экономический фонд (NEF) и из Стокгольмского экологического института [4].

Для исключения влияния на размеры сопоставляемых ВВП официальных курсов валют и нацио-

ВВП по отдельным территориям и группам стран

Страны и территории	Число стран	В В П		Покупательная способность валют к доллару, %	Сопоставимый уровень цен, %
		суммарный, млрд.долл.	на душу населения, долл.		
С Н Г	10	2269,2	9202	22,1	43
Азия	24	12020,7	3592	8,6	41
Западная Азия	11	1455,0	7716	18,5	51
Южная Америка	10	30871,9	8245	20,2	52
Африка	48	1835,7	2223	5,3	46
ОЭСГ-Евростат	47	36469,0	26469,0	63,4	99
В целом	150	5498,3	8972	21,5	81

нальных цен на товары и услуги стран мира используют также Паритет покупательной способности (ППС).

Именно с его помощью был проведен Глобальный Раунд определения размеров ВВП за 2005 год 150 стран. Его результаты, как видно из табл. 2 [6], свидетельствуют о крайне неравномерном распределении среднего ВВП, приходящегося на душу населения, а также покупательной способности валют стран мира по отношению к доллару США.

Оба эти показателя в странах Африки, например, в 12 раз ниже, чем в высокоразвитых странах.

В мировой практике энергоёмкость производства государств принято оценивать по удельной массе израсходованных первичных энергоносителей q_0 , пересчитанной на условное топливо (7000 ккал/кг) и отнесенной к объему ВВП в долларах США, а экологичность I_0 оценивается по суммарной массе выбросов в атмосферу вредных веществ, эквивалентных диоксиду углерода CO_2 , отнесенной к ВВП [2].

Нами проанализирована выборка данных по 26 странам, представленная преимущественно (85%) государствами, входящими в состав Организации экономического сотрудничества и развития. Условно страны по этим показателям можно подразделить на три группы (табл. 3).

В первую группу входит 13 европейских стран, величины q_0 и I_0 в которых ниже средних в генеральной совокупности (210 г у.т./1 долл. США и 61 кг CO_2 /1 долл. США ВВП), во вторую — следующие 10 стран, показатели которых выше до 20 процентов. Третью группу замыкают 4 страны постсоветского пространства, оба показателя у которых примерно в 2,5 раза выше нежели в I группе.

Между I_0 и q_0 существует линейная зависимость, аппроксимируемая уравнением

$$I_0 = 2,34q_0. \quad (1)$$

Величина достоверности аппроксимации зависит от $R^2 = 0,82$, а наибольшая возможная ошибка отдельных наблюдений $\pm 0,079$.

Что касается экологичности производства, оцениваемой по величине I_0 , то, по нашему мнению, её можно использовать лишь для сопоставления при оценке структуры минеральных природных ресурсов в энергетическом балансе страны, поскольку этот показатель не содержит информации о массе выбросов в атмосферу, уровне утилизации выбросов, структуре парниковых газов (N_{ox} , CH_4 , CO_2) и т.д. Естественно, например, что такие отрасли деятельности как телекоммуникация, шоу-бизнес, торговля, биржевая деятельность при сопоставимой массе сумм от оказанных услуг в ВВП несоизмеримы по объемам выбросов в атмосферу CO_2 с отраслями тяжелой индустрии, энергетики т.д., хотя доля ВВП этих и других подобных видов коммерческой деятельности может быть достаточно высокой.

На корректности использования CO_2 -эквивалента как критерия экологичности производства следует остановиться особо, имея в виду, что природопользование это не только сфера общественно-производственной деятельности, но и объект изучения его антропологических воздействий на окружающую среду и последствий для человека.

Как известно, CO_2 -эквивалент, принятый на марокешском соглашении, это условная расчетная величина, характеризующая интенсивность воздействия парниковых газов (ПГ) на озоновый слой атмосферы. В числе ПГ шесть основных соединений — CO_2 ,

Энергоэкологическая характеристика индустриально развитых стран мира

Государства	q_0 , т у.т. \$ ВВП	I_0 , кг CO ₂ \$ ВВП
Италия	0,12	0,3
Дания	0,13	0,36
Норвегия	0,14	0,21
Австралия	0,14	0,32
Великобритания	0,14	0,34
Испания	0,15	0,36
Япония	0,15	0,35
Франция	0,17	0,24
Германия	0,17	0,47
Латвия	0,19	0,36
Венгрия	0,19	0,47
Швеция	0,21	0,23
Бельгия	0,21	0,43

Государства	q_0 , т у.т. \$ ВВП	I_0 , кг CO ₂ \$ ВВП
США	0,22	0,58
Польша	0,22	0,77
Литва	0,23	0,47
Финляндия	0,27	0,43
Чехия	0,27	0,70
Эстония	0,28	0,40
Канада	0,28	0,60
Румыния	0,26	0,76
Словакия	0,28	0,56
Беларусь	0,46	0,90
Россия	0,51	1,22
Казахстан	0,53	1,62
Украина	0,53	1,18

Примечание: Расчет I_0 произведен самостоятельно по данным, опубликованным в [2]

CH₄, N₂O, PFC₃, SF₆. Уровень воздействия каждого из них оценивается в условных единицах по отношению к CO₂. Для CH₄ — это 21 единица CO₂, для N₂O — 310, для SF₆ — 23900. Квоты, установленные для стран мира, определялись по карбоноёмкости ВВП. Например, Украина была отнесена к числу карбоно-интенсивных стран с переходной экономикой. Для 22 стран этой группы карбоноёмкости она составляет 1,016 тыс.т CO₂/1 млн дол. ВВП [7].

Ни одна из версий о причинах потепления земного климата, равно как и принятые для ПГ величины интенсивности их воздействия на озоновый слой не получили всеобщего признания, хотя CO₂-эквивалент — это путь к созданию универсального показателя воздействия на природную среду. Пока CO₂-эквивалент выступает в «усеченном» виде и таковым не является, поскольку не учитывает ряда других вредных и опасных для биоты выбросов.

По данным Е.В. Крейнина [8], относительная масса выбросов CO₂ (кг/т у.т) от сжигания различных видов топлива, ранжированная в последовательности бурый уголь, каменный уголь, мазут, природный газ, образует ряд его относительных значений: 1;

0,81; 0,72; 0,50. Выбросов SO₂ по сравнению с бурым углем (его доля, равно как и торфа в мировом энергетическом балансе весьма незначительна) при сжигании каменного угля в среднем в 3,1—3,3 раза меньше, мазута — в 1,6—3,0 раза больше, а природного газа в 3,6—5,7 раза меньше. Таким образом, структура природных энергоносителей в энергетическом балансе стран мира, по-видимому, не может не влиять на показатели q_0 и I_0 . Кроме того, все природные топлива, исключая природный газ, являются источниками выбросов тяжелых металлов и опасных химических соединений, образующихся при их сжигании. Это бензопирен (до 10 мг/т у.т), кобальт, кадмий, медь, свинец, никель, цинк, оксид ванадия (до 0,216 кг/т у.т), мышьяк, ртуть, хром.

Максимально возможные суммарные выбросы на тонну условного топлива составляют (без учета бензапирена и оксида ванадия): бурый уголь — 1037 мг, каменный уголь 747 мг, мазут 913 мг. По предельно допустимым концентрациям все эти вещества относятся к числу опасных для здоровья и необходимость их учета при оценке экологичности промышленного производства сомнений, очевидно, не вызы-

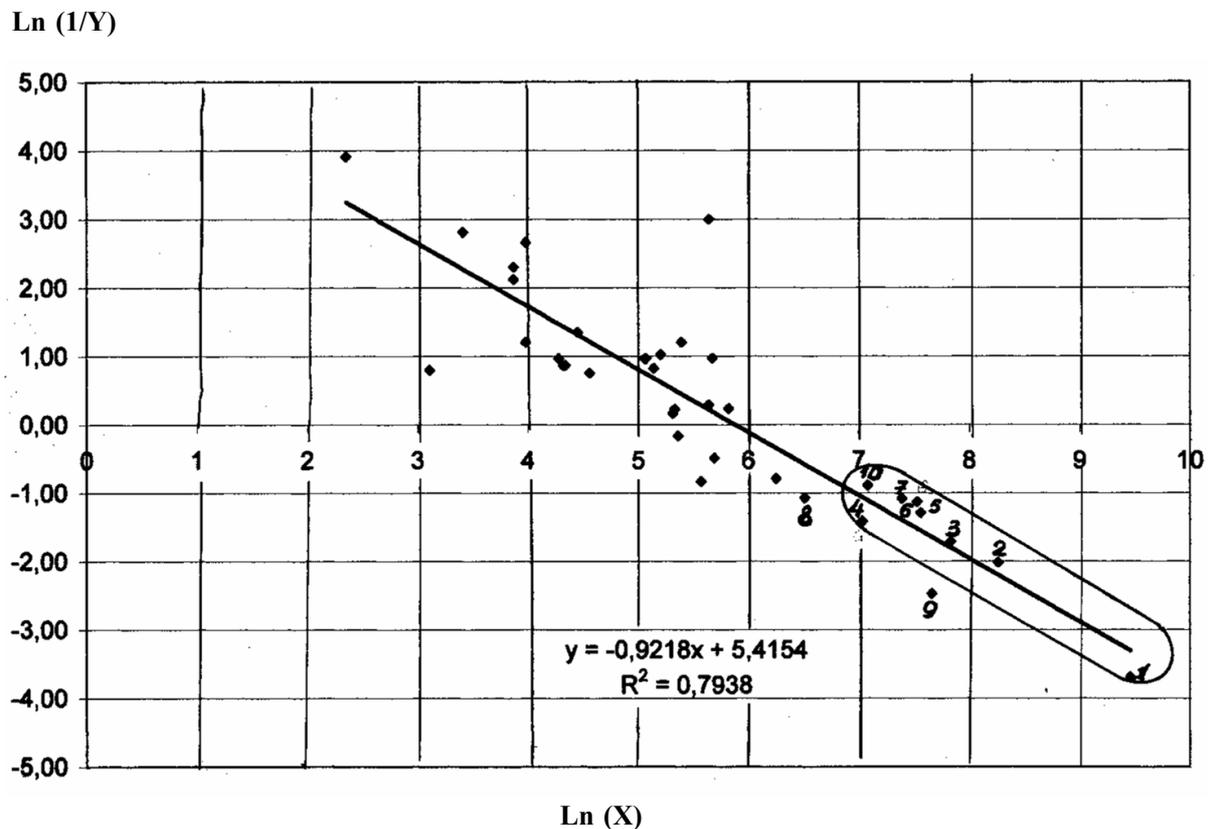


Рис. 1. График зависимости долевого участия (%) ПГ от размера ВВП (долл. США): 1 — США; 2 — Япония; 3 — Германия; 4 — Канада; 5 — Великобритания; 6 — Франция; 7 — Италия; 8 — Австралия; 9 — Россия; 10 — Испания

вает, поскольку удельные выбросы (CO_2 и NO_x) от сжигания каменного угля больше в 1,39 и 1,36 раз, соответственно.

Так, корреляционный анализ свидетельствует о наличии тесной связи ($R = 0,96, \sigma = n=37$) между долями выбросов ПГ, приведенных к CO_2 -эквиваленту в общем объеме рассматриваемой выборки, и массой ВВП, приведенной к ППС.

Регрессия $l_n y$ по $l_n x$ описывается гиперболическим уравнением

$$y = \frac{1}{e^{5,4154 - k \ln x}}, \quad (2)$$

где: y — доли выбросов ПГ, %;
 x — ВВП, млрд дол. США.

Из расположения точек на графике (рис. 1) видно, что страны «Золотой семерки» (США, Япония, Германия, Канада, Великобритания, Франция, Италия) образуют своеобразный таксон. К нему примыкают Австралия и Россия. Расположение точек других стран также указывает на особенности национальных экономик и характер источника ВВП.

Что касается самого вида уравнения, то анализ

показывает, что скорость приращения функции отклика (y) прогрессивно увеличивается с ростом ВВП(x). Следовательно, динамика хозяйственного развития лидеров мировой экономики находится в прямой связи с количеством потребленных энергетических ресурсов, а следовательно, и с ростом доли выбросов ПГ.

Таким образом, показатель I_0 для стран, использующих значительные количества каменного угля либо с устаревшими средствами энергетики, заведомо выше средних значений, что подтверждается расположением точек в декартовой системе координат $I_0 = f(q_0)$.

В декабре 1997 года на Третьей Конференции Сторон РККИК в Киото установлены обязательства по ограничению и сокращению антропогенных выбросов ПГ в атмосферу. Хотя, как уже отмечалось, установленные величины эквивалента основных ПГ и ограничения массы выбросов ПГ в CO_2 -эквиваленте до настоящего времени подвергаются критике со стороны крупнейших потребителей природного топлива, а США, Австралия, Китай и Индия Киотский протокол игнорируют. Между тем в 2005 году, например, на долю этих стран пришлось 3384,1 млн т угля, 1060,3

млн т нефти, 742,8 млрд м³ природного газа, или 69,9; 27,6 и 27,0 процентов мирового потребления соответственно [9]. Более того, базовая основа Киотского протокола — угроза озоновому слою земли — все большее число специалистов подвергают критике, считая, что антропогенное воздействие на климат в планетарном масштабе не в состоянии привести к столь серьезным последствиям, и считают глобальное потепление связанным с причинами космогенного характера уже известными ранее в истории Земли.

Рассмотрим реальные результаты сокращения выбросов ПГ за период с 1990 по 2005 год. За этот период эмиссия ПГ 39 стран (35 европейских, США, Австралия, Канада, Новая Зеландия, Япония) составила 372,5 трлн Гг СО₂-эквивалента. Из них на долю США приходится 31,1%. За прошедшие 15 лет суммарные выбросы этих стран сократились на 2,6%. Однако это произошло за счет сокращения индустриального производства и структурной перестройки экономики в странах постсоветского пространства (—5,4%, или —1496840 Гг суммарной эмиссии ПГ) и стран бывшего Варшавского договора (—1,2%, или —259337 Гг). Всего — 6,6%. Следовательно, объем выбросов 28 стран анализируемой выборки увеличился на 4%. За период с 1997 г., после того, когда состоялась Третья Конференция Сторон РКИК в Киото, установившая количественные обязательства государств по ограничению или сокращению выбросов, положение ухудшилось. Масса выбросов парниковых газов в атмосферу по сравнению с базовым 1998 годом в анализируемой группе возросла на 3,5%.

Таким образом, наметившаяся тенденция в рассматриваемой группе стран не гарантирует успешного выполнения поставленной задачи — снизить общемировые выбросы ПГ за период с 2008 по 2012 год на 5%.

Что касается финансовых механизмов Киотского протокола, которые предусмотрены Рамочным соглашением для осуществления поставленной задачи. Они представлены в следующих вариантах:

— «пузырьковая политика» (bubble policy), осуществление которой возможно исключительно между странами ЕС;

— межгосударственная эмиссионная торговля (International Emissions Trading), предусматриваемая с 2008 г.;

— механизм чистого развития (Clean Development Mechanism) для осуществления сделок между государствами, ратифицировавшими договор, с одной стороны, и не ратифицировавшими его, с другой;

— проекты совместного осуществления (Joint Implementation), или сокращенно — ПСО, реализу-

емые странами-ратификантами с целью снижения эмиссии ПГ.

Для Украины перспективны только ПСО, а исходя из состояния и возможностей энергетического хозяйства коммерческий интерес представляет прежде всего шахтный метан, однако создание и реализация ПСО практически еще не начиналась. По данным [11; 12] на 1 января 2006 г. в стадии рассмотрения ПСО по шахтному метану в Германии находится 51 проект, в Украине — 15, в Китае — 140, в Польше и Румынии — по 4, в России — 6 и в Казахстане — 2. Однако в разработке в России и Казахстане находится по 1-му проекту, в Германии — 35.

Следует еще раз подчеркнуть, что комплексная оценка эффективности природопользования (недра, выбросы, сбросы, размещение отходов производства и др.) как уровня сбалансированности суммы сборов, с одной стороны, и ущерба природной среде как ресурсу, с другой, является одной из методически нерешенных до настоящего времени проблем.

Рентные и экологические платежи, выступающие в качестве меры природопользования, определяются множеством изменяющихся во времени факторов (уровень развития производительных сил, наличие и размеры запасов природных ресурсов, их востребованность внутренним и международным рынком, структурой экономики, социально-экономические особенности общества и др.). Поэтому нормативно-правовая база рентных и экологических платежей каждое государство формирует самостоятельно исходя из конкретных условий.

Следует обратить внимание еще на два обстоятельства, которые способны существенно исказить не только показатели экологической, но и энергетической характеристики стран с транзитивной экономикой. Это, во-первых, наличие циклического характера изменения энергоёмкости общественного продукта, обусловленные взаимозависимостью экономии энергии с экономическим ростом на макроэкономическом уровне («Циклы конъюнктуры Кондратьева») [1, с. 15]. Во-вторых, для стран с переходной экономикой государственный учет энергопотребления искажается высокой долей в производстве теневых структур, непропорционально высоким вкладом услуг в общественный продукт не учитываемых государственной статистикой.

Противостоять деградации природной среды, ограничить хищническое использование минеральных ресурсов, истребление лесов, исчерпание запасов пресной воды и многие другие негативные проявления контрпродуктивной человеческой деятельности подавляющее число стран мира с самой различной экономической формой и её структурой государственного устройства оказалось не в состоянии. Поэтому Стратегия устойчивого развития, провозглашенная ООН, не более чем декларация, обращенная к человеческому разуму. Решение

заложенных в нее принципов гармоничного сосуществования Природы и Общества на практике достижимо лишь в рамках отдельно взятого государства. Хотя, следует признать, корпоративные интересы развитых стран сконцентрированы на глобализации экономики. Именно глобализация мирового хозяйства, выступая как инструмент экономико-экологической политики господствующих стран, вносит существенные искажения в показатель экологичности производства.

Для малоразвитых и развивающихся стран низкая экологичность производства наряду с другими причинами обусловлена размещением на их территории материало- и энергоемких низкорентабельных «грязных» предприятий, использующих дешевую рабочую силу. В число механизмов, препятствующих развитию экологичных энергосберегающих технологий этих стран, входят и такие, как ограничение распространения в них наукоемких производств, монополизация рынков высокотехнологичных товаров, навязывание иррациональных стандартов потребления, установление неравноправного торгового партнерства и т.д. Избежать вовлечения в орбиту глобализации мировой экономики невозможно по причине существования транснациональной сложной и изменчивой структуры товарных, денежных, торговых, политических и других отношений, особенно при появлении континентальных экономических и торговых альянсов.

Заключение. Из приведенного анализа видно, что общепринятые оценки энергоемкости и экологичности производства с учетом ВВП не могут служить самостоятельно универсальным инструментом для регулирования природопользования, рассматривая его как социально-экономическую систему. Поскольку эта система, как отмечалось, включает в себя не только общественно-производственную деятельность, обеспечивающую удовлетворение потребностей населения в товарах и услугах, но выступает механизмом регулирования потребления ресурсов, в том числе используемых для размещения (выбросы, сбросы, захоронения и др.) отходов материального производства. Ее функцией в условиях стремительного роста численности населения и ограниченности природных ресурсов является гармонизация процессов социальных и физиологических потребностей человечества и возможностей технологического воспроизводства и компенсации минеральных и биологических ресурсов.

Полнота потребления ресурсов — это универсальный показатель эффективности природопользования, поскольку он отражает как степень вовлечения в материальное производство ресурса, так и массу отходов. Что касается показателей энергоемкости производства q_0 и его экологичности I_0 , то они таковыми не являются. Первый из показателей косвенно отобра-

жает ряд параметров промышленного производства, но не дает ответа на вопрос, какой урон (например, ППС) нанесен природным ресурсам.

Для стран мирового сообщества, присоединившихся к соглашению об устойчивом развитии, необходима доступная и прозрачная информация не только об эффективности промышленного энергопотребления и о выбросах ПГ (хотя и это чрезвычайно важно), но и о количестве потребляемых природных ресурсов в рамках функционально необходимых и достаточных для физиологических и социальных потребностей общества.

Следовательно, используемые стандарты национальных счетов, формируемые на основе топологии государственных экономик, нуждаются в дальнейшем совершенствовании. В основу моделей развития экономик, построенных по этим показателям, как минимум необходимо ввести потребленные природные ресурсы и биосферу, оцениваемые по единой международной шкале их стоимости.

Литература

1. Шергин С. Многослойная глобализация / С. Шергин // 2000. — А5. — 2008. — № 16 (411).
2. Гусак Л. Грядет дефицит нефтепродуктов / Л. Гусак // 2000. — 2—6. — № 4 (303). — С. 4.
3. Козак В. Альтернативні види палива — екологія, енергозабезпеченість / В. Козак, І. Орлов // Енергетическа політика України. — 2004. — № 9. — С. 51—54.
4. Паронджанов В. Д. Экономика и экология: трудный путь к диалогу. / В. Д. Паронджанов [Электронный ресурс] // www.PARONDJANOW.PdF
5. Любимцев С. Законы структурной эволюции экономических систем.
6. О результатах глобального раунда международных сопоставлений ВВП// www.gks.ru.
7. Метлова Л. Оценка потребления энергоресурсов и выбросов парниковых газов в Украине / Л. Метлова, М. Тарасова // Экономика Украины. — 2006. — № 6. — С. 67—73.
8. Крейнин Е. В. Еще раз о парниковых газах, Киотском протоколе и реалиях экологически чистой угольной продукции / Е. В. Крейнин // Уголь. — 2005. — № 2. — С. 37—40.
9. Статистичні дані видобування та споживання енергоресурсів // Енергетика та електроніка. — 2006. — № 1 (п). — С. 9—10.
10. Краткая справка о финансовых механизмах Киотского протокола// www.CO2 market.com.ua.
11. Безпflug В. А. Опыт утилизации шахтного метана в ФРГ и возможности его утилизации в России / В. А. Безпflug // Уголь. — 2006. — № 8. — С. 66—68.
12. Безпflug В. А. Оценка состояния эмиссионных проектов ЛПСО и СДМ/МЧР по шахтному газу / В. А. Безпflug, Ю. Майер [Электронный ресурс] // www.CO2 market.com.ua.