

УДК 519.81

Э.Г. Петров¹, Е.В. Губаренко²¹ ХНУРЕ, м. Харків, Україна, ST@kture.kharkov.ua;² ХНУРЕ, м. Харків, Україна, vergeley@mail.ru

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ МЕЖДУНАРОДНОГО УПРАВЛЕНИЯ РЕСУРСАМИ НА ОСНОВЕ КВОТИРОВАНИЯ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ КОНЦЕПЦИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ МИРОВОЙ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

Рассмотрены способы учета, формирования ограничений и управления мировыми ресурсами. Проанализированы ситуации и целесообразность применения квот как инструмента управления ресурсами на международном уровне. Указаны недостатки современных подходов к формированию различных видов квот и ограничений. Описаны альтернативные подходы и перспективы международного квотирования и учета ресурсов.

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ СИСТЕМА, КВОТИРОВАНИЕ, ЭНЕРГОЕМКОСТЬ, ВАЛОВОЙ ВНУТРЕННИЙ ПРОДУКТ, РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ, МЕТОДЫ РАСЧЕТА КВОТ

Введение

Процессы глобализации и интенсификации международного сотрудничества связаны не столько с разделением труда или иными экономическими либо политическими процессами, сколько с возникновением проблем и предкатстрофических ситуаций, которые ни одна локальная социально-экономическая система (СЭС) не может решить самостоятельно. В этом случае СЭС стремятся объединиться с другими системами, чтобы обеспечить расширенный доступ к ресурсам, рынкам сбыта и другим возможностям [1]. Именно это является причиной возникновения различных форм кооперации. Среди них могут быть выделены: подчинение собственных целей целям другой системы, подчинение собственным целям целей других систем, формирование новых совместных целей, объединение целей. В чистом виде данные формы редко встречаются, обычно возникают смешанные формы, которые вбирают в себя элементы каждой из перечисленных.

На данном этапе развития мирового сообщества экономика каждой страны, являясь активным элементом мировой метасистемы, в той или иной степени влияет на общемировые социально-экономические процессы. Политика изоляционизма не приведет к ослаблению взаимного влияния, а лишь усложнит процесс устойчивого развития, лишив возможности эффективного управления, что провоцирует спонтанное, хаотическое развитие СЭС.

Это обусловлено тем, что область устойчивого функционирования СЭС представляет собой некое многомерное пространство возможных состояний, ограниченное доступными объемами критических ресурсов [2].

Так как состояние системы является функцией потребляемых ресурсов, в рамках концепции

экономического роста это означает, что любая локальная система с различной скоростью (раньше или позже) достигает состояния на границе ресурсной устойчивости. Такое состояние экстремально по экономическим показателям (уровню потребления, объему оборота, насыщенности потребительских рынков, уровню конкурентоспособности и прочее), но при дальнейшем развитии и нарушении критических ограничений превращается в кризисное или даже катастрофическое. При этом в силу ограниченности объемов многих ресурсов, экстенсивное расширение области экономического роста за счет увеличения объема потребления ресурсов невозможно без катастрофической деградации даже восстанавливаемых ресурсов. Примером может служить судьба Аральского моря. После начала забора воды в 1960-х годах из основных питающих рек Амударья и Сырдарья с целью орошения, Аральское море в 1989 году фактически прекратило своё существование, распавшись на два изолированных водоёма – Северное (Малое) и Южное (Большое), которые продолжают уменьшаться. Хватило 25 лет, чтобы четвертое по размерам озеро планеты исчезло с лица Земли, и огромные территории некогда плодородных земель превратились в пустошь [3].

Можно привести множество аналогичных примеров касающихся экологических и биологических ресурсов. Это означает, что впервые за всю историю существования нашей цивилизации было достигнуто состояния мировой СЭС, близкое к критической граничной области. Другими словами запас устойчивости, которым обладала наша цивилизация, израсходован научно-технической революцией XIX-XX вв. и наращиванием объемов производства и потребления конца XX в.

Переход мировой СЭС в зону критического граничного состояния, и стремительное приближение

СЭС к границе необратимых катастрофических изменений, в частности экологической и социальной сферы [4], вызывает необходимость формирования принципиально новых форм управления устойчивым развитием. Речь идет о масштабных системах мониторинга, отслеживающих и сопоставляющих множество показателей; системах ограничений, которые формировали бы область возможных состояний; системе управления, которая могла бы своевременно и комплексно принимать упреждающие и корректирующие решения, стимулировать переход от экстенсивного экономического роста к интенсивному устойчивому развитию.

Целью статьи является анализ факторов, влияющих на формирование области устойчивого развития, определения количественных значений границ такой области, выработка возможных способов регулирования устойчивого состояния как локальных, так и коопераций СЭС различного уровня, вплоть до мирового, на основе использования ресурсных квот как управляющего воздействия.

1. Квоты как управляющее воздействие

Как показал многолетний опыт развития мировой СЭС, для большинства характеристик устойчивое граничное состояние в условиях свободного стихийного рынка, ориентированного на максимизацию прибыли (экономический рост), не может быть достигнуто естественным путем, т.е. в результате саморегулирования экономических процессов. Это означает, что необходимо вмешательство со стороны органов государственного управления для создания благоприятных условий устойчивого развития различных СЭС. Такое управляющее воздействие может иметь форму установления квот на объем используемых ресурсов.

Квота (от латин. *quota* — доля, часть, сколь велика) определяет долю в общем производстве или сбыте, устанавливаемая в рамках картельного соглашения для каждого его участника. В контексте настоящей статьи «картелем» может быть названа некоторая группа национальных предприятий, большая или меньшая группа СЭС национально-го или регионального уровня, или мировая СЭС в целом.

Квоты являются инструментом прямого или косвенного управления макроэкономическими процессами путем формирования ограничений как на общее количество допустимых для использования ресурсов, так и их распределение между участниками картеля. Таким образом, квотирование критических ресурсов позволяет определять области допустимых состояний при управлении устойчивым развитием как отдельных групп, так и мировой системы. При этом следует подчеркнуть, что квотирование должно быть инструментом ог-

раничения экстенсивного (рост производства за счет увеличения объемов потребляемых ресурсов) развития по отношению к критическим ресурсам, но инициировать интенсивное развитие на основе создания инновационных технологий использования традиционных или создания альтернативных ресурсов и т.д.

Необходимо понимать, что квотирование как инструмент государственной политики использовался и используется для достижения собственных целей конкретного государства: оказания давления на национальных или иностранных производителей, навязывания собственных целей конкурирующим производителям или целым странам, экономической блокады и прочее. В большинстве случаев это приводит не к стимулированию интенсивных (высокотехнологических) форм развития, а, наоборот, к экстенсивному, иногда к еще более примитивным формам, нежели были до применения квот. Такие способы применения квотирования (ведения экономических и технологических войн), были приемлемы, когда окружающая среда изобиловала полезными ископаемыми, добыть которые не представляло никаких проблем. На данный момент, когда сам процесс добычи ископаемых может обернуться экологической катастрофой регионального масштаба (разлив нефти в Мексиканском заливе), низкий уровень технологий производства инициирует загрязнения не только на локальном уровне, но и на мировом (выбросы отравляющих веществ китайскими предприятиями фиксируются по всему миру), а последствия техногенных катастроф влияют на каждую страну (Чернобыль и Фукусима, атомные электростанции, аварии на которых загрязнили всю планету), квотирование больше не инструмент ведения политических игр, а жизненно необходимый способ формирования устойчивой и эффективной экономики каждой стран в отдельности и мировой СЭС в целом.

2. Примеры и перспективы применения квотирования

Критическое состояние многих популяций ценных промысловых рыб (осетровых, лососевых, сельдевых, тресковых и др.), морепродуктов (мидий, устриц, гребешков) потребовало введения международных квот на их вылов и добычу вплоть до полного запрета. Это ограничило экстенсивное использование указанных ресурсов, но инициировало развитие интенсивных технологий искусственного разведения ценных видов рыб и морепродуктов как в естественных, так и в искусственных водоемах.

Украина в меру благоприятных природных факторов (умеренный климат, плодородные почвы, изобилие грунтовых вод) благоприятна для

развития сельского хозяйства. Но это невозможно без применения орошения, в особенности в Южных регионах Украины. Например, огурец на 98% состоит из воды, перо лука содержит 88% воды, а для формирования кочана капусты весом 2 кг корни поглощают, а листва испаряет около 200 литров воды [5]. Эффективность различных методов орошения: обычная поливка (20-35%), распыскивание (50-75%), дождевание (70-80%), капельное орошение (85-98%). Возвращаясь к приведенному выше примеру деградации Аральского моря, необходимо отметить, что поливное земледелие в бассейне рек Амударья и Сырдарья ведется обычным методом (открытым арычным способом). При этом около 65-80% воды испаряется и фильтруется в нижние грунтовые почвы, что в свою очередь приводит к засолению и снижению продуктивности почвы, необходимости «промывки» засоленных полей большими объемами воды и последующей утилизацией соленой воды, которая растворяет в себе не только соль, но и остатки удобрения, пестицидов, гербицидов и прочее.

Квотирование водозабора будет способствовать развитию новых прогрессивных методов полива, например, капельного полива. Такой полив позволяет резко уменьшить объем использованной воды, повысить качество продукции, увеличить урожайность, снизить риск засоления уникальных почв, уменьшить затраты на их восстановление и очищение.

Вместе с этим квотирование должно сопровождаться разработкой государственных целевых программ, которые должны взять на себя проведение научных исследований по оценке состояния объекта, выработки методов преодоления кризисных ситуаций, технологии их практической реализации, создания производства соответствующих материальных средств, подготовке и переподготовке специалистов, анализу социально-экономических последствий и т.д.

Для управления процессом устойчивого развития СЭС квоты являются одним из основных методов. Однако практическая реализация такого управления очень сложна, особенно если проблема носит планетарный характер.

Ярчайшим примером является выработка квот на совокупный выброс парниковых газов – Киотское соглашение. Основные обязательства взяли на себя индустриальные страны: Евросоюз должен сократить выбросы на 8%, Япония и Канада – на 6%, Страны Восточной Европы и Прибалтики – в среднем на 8%, Россия, Украина и страны СНГ – сохранить среднегодовые выбросы в 2008–2012 годах на уровне 1990 года. На долю стран, ратифицировавших соглашение, приходится 61% выбросов парниковых газов (с каждым годом этот процент сокращается из-за растущих выбросов индустри-

альных гигантов Китая, Индии и США, которые отказались ратифицировать соглашение).

Квоты на парниковый газ, которые для Украины составляют 4,5 млрд единиц на 5 лет (2008-2012), являются отличным товаром. Договор между Украиной и Японией на передачу прав в размере 30 млн единиц стал первым в мире подобным документом. Между тем, в Германии, Бельгии, Болгарии, Венгрии, Дании, Греции, Испании, Италии, Румынии и целом ряде других стран рынок квот стремительно разрастается. Только за 2010 год объем оборота вырос до \$130 млрд. Прогнозируется, что к 2020 году оборот увеличится до \$3 трлн. Стоимость одной тонны выброса колеблется от \$10 до \$30 за тонну.

Но сам факт установления квот в том виде, в котором они существуют, неправомерен, так как не учитывает паритет между странами производителями и поглотителями парниковых газов. Основными поглотителями парниковых газов считаются растительный покров, в частности леса Амазонки, экваториальной зоны Африки (тропические леса) и обширные таежные леса Сибири.

На данный момент страны, обладательницы обширных лесов, вынуждены идти на уступки мировому сообществу и отказываться от их вырубки, не получая никаких компенсаций за недоиспользование собственных ресурсов.

Синтезируем модель изменения количества парниковых газов в атмосфере. Введем для каждого i -го государства следующие характеристики:

1) $G_i^u(t)$ – количественный комплексный показатель выбросов парникового газа, учитывающий все виды хозяйственной деятельности: промышленность, транспорт, сельское хозяйство (скотоводство) и прочее. Тогда интегральное значение за время T равно

$$G_i^u(T) = \int_t^T G_i^u(t) dt. \quad (1)$$

2) Каждое государство за счет естественных биосферных процессов генерирует некоторое количество парниковых газов. Другими словами, это те процессы, которые не могут быть отнесены к хозяйственной деятельности, зачастую связанные с деятельностью живых организмов, и не поддаются регулятивному воздействию, хотя и занимают относительно низкий процент от общего объема выбросов:

$$G_i^E(t) = \int_t^T G_i^E(t) dt. \quad (2)$$

3) Помимо хозяйственных и естественных биосферных процессов необходимо выделить процессы, связанные с природными катаклизмами. Например, извержение вулкана Эйяфьядлайокюдль в Исландии в 2010 г. не может восприниматься как процесс, являющийся прерогативой только одного

государства, а должен рассматриваться как проблема мирового масштаба. Тем самым компенсация подобных выбросов должна происходить за счет всех стран, а не только Исландии. К таким процессам должны быть отнесены все явления, которые не могут однозначно классифицироваться как результат деятельности какой-либо из стран, либо подданного такой страны:

$$G^o = \int_t^T G^o(t) dt. \quad (3)$$

4) Каждое государство может не только генерировать, но и поглощать парниковые газы $P_i^E(t)$. Поглощение происходит за счет биосферных процессов, в основном фотосинтеза:

$$P_i^E(T) = \int_t^T P_i^E(t) dt. \quad (4)$$

5) В настоящее время интенсивно обсуждается вопрос возможности поглощения парниковых газов за счет некоторых дополнительных технических, химических или биологических процессов с помощью специальных технологических устройств. Результат оценивается интегралом

$$P_i^u(T) = \int_t^T P_i^u(t) dt. \quad (5)$$

6) Кроме имеющих принадлежность к государственным территориям, существуют поглотители парниковых газов, которые не относятся ни к одному из государств: морское и океаническое пространство или любая другая территория, на которую ни одна из существующих на момент расчета стран не может предъявить права, предусмотренные международным правом. Обозначим объем поглощаемых парниковых газов такими поглотителями

$$P^o = \int_t^T P^o(t) dt. \quad (6)$$

Все показатели $G_i(t)$, $P_i(t)$ — определяются в результате деятельности систем мониторинга [6].

Тогда можно составить балансные уравнения, характеризующие динамику изменения содержания парниковых газов в атмосфере Земли:

$$\Delta V_i(T) = G_i^u(T) + G_i^E(T) - P_i^u(T) - P_i^E(T), \quad (7)$$

$$\Delta V^o(T) = G^o - P^o + \sum_{i=1}^n \Delta V_i(T), \quad (8)$$

где n — количество государств, существующих на момент расчета, вне зависимости, ратифицировали они данное соглашение или нет. Если $\Delta V_i(T) = 0$, система оборота парниковых газов i -го государства находится в равновесном состоянии. $\Delta V_i(T) > 0$ — выбросы парниковых газов выше, чем возможности их поглощения, для решения данной ситуации

необходимо привлечение возможностей иных государств. $\Delta V_i(T) < 0$ — объем поглощаемого парникового газа выше объема их выбросов. В ситуации, когда $\Delta V^o(T) = 0$, планетарная система находится в равновесии, но такое состояние является потенциально опасным из-за динамики и процессов с различными периодами колебаний. $\Delta V^o(T) > 0$ — опасное состояние системы, когда происходит накопление парниковых газов без возможности их поглощения (превышение определенного уровня концентрации парниковых газов вызовет необратимую цепную реакцию). $\Delta V^o(T) < 0$ — устойчивое состояние, когда происходит снижение концентрации парниковых газов (но парниковые газы, обеспечивают относительную мягкость климата, так что их концентрация не должна опускаться ниже определенного значения).

По формуле (7) рассчитывается баланс выбросов парниковых газов государства по показателям (1,2,4,5). Баланс для мировой метасистемы рассчитывается по формуле (8) с использованием показателей (3,6,7).

Качество атмосферного воздуха в настоящее время является критическим ресурсом, так как изменение его состава может стать причиной глобальных климатических изменений.

3. Показатели оценивающие состояния системы «выброс-поглощение»

Пусть каждая тонна выбросов парниковых газов, превышающая возможности по их поглощению, облагается налогом α . Важно, чтобы данное значение было единым для всех государств, но нелинейно изменялось бы в соответствии с объемами превышения нормы и степени опасности выбрасываемых газов. В случае, если данный показатель будет привязан к иным факторам, таким как объемы ресурсосберегающих технологий, объем инвестиций в научные исследования по сокращению выбросов, количество инновационных высокотехнологических внедрений и прочее, эффективность такой системы управления выбросами сведется к минимуму, а разрыв между уровнем жизни населения различных стран будет только расти:

$$D^o(T) = \sum_{i=1}^n D_i(T) = \sum_{i=1}^n \Delta V_i(T) \cdot \alpha_i. \quad (9)$$

Показатель $D^o(T)$ — демонстрирует соотношение спроса и предложения на международном рынке «производителей» и «поглотителей» парниковых газов. «—» — говорит о преобладании «поглотителей», «+» — «производителей». Частный показатель $D_i(T)$ имеет тот же смысл, что и $D^o(T)$, но в пределах i -го государства.

Следует отметить, что роль международных организаций не в сборе налоговых отчислений и распределении денежных средств, а в обеспече-

нии правовой и регулятивной стороны вопроса. Основной договор о передаче денежных средств, с одной стороны, и объема поглощающих возможностей с другой должен заключаться только между государствами либо субъектами государств, чье законодательство предусматривает самостоятельную международную деятельность. Международные организации в данном случае должны выступать в роли экспертов, гарантирующих правомерность технической стороны вопроса, подтверждая или опровергая указанные в документах показатели выбросов и возможностей поглощения.

Но даже в данной ситуации международные организации могут применять различные косвенные методы управления распределением денежных средств, поощряющие государства минимизирующие собственные выбросы за счет сокращения доли производства парниковых газов или увеличения объемов их поглощения, а также государства, которые направляют полученные денежные средства на развитие определенных сфер.

Определить, какую долю ВВП государство тратит на отчисления за превышение норм выбросов парниковых газов или зарабатывает в случае превышения поглощающих возможностей, можно по формуле

$$d_i^H(T) = \frac{D_i(T)}{\text{ВВП}_i} \quad (10)$$

Но в ряде стран более информативным будет показатель

$$b_i^H(T) = \frac{D_i(T)}{\text{ГБ}_i}, \quad (11)$$

где ГБ_i – годовой бюджет i -го государства.

Денежный эквивалент всех выбросов парниковых газов на территории i -го государства

$$D_i^G(T) = [G_i^u(T) + G_i^E(T) + G_i^o(T)] \cdot \alpha, \quad (12)$$

где $G_i^o(T)$ – часть мировых выбросов, приходящихся на долю i -го государства.

Денежный эквивалент всех поглощающих возможностей на территории i -го государства

$$D_i^P(T) = [P_i^u(T) + P_i^E(T) + P_i^o(T)] \cdot \alpha, \quad (13)$$

где $P_i^o(T)$ – часть мировых поглощающих ресурсов, приходящихся на долю i -го государства.

Индекс обеспеченности выбросов рассчитывается, как

$$I_i^G(T) = \frac{D_i^P(T)}{D_i^G(T)}. \quad (14)$$

Индекс обеспеченности выбросов характеризует насколько выбрасываемые парниковые газы поглощаются территориальными возможностями i -го государства. $I_i^G(T) = 1$ – поглощается 100%, $I_i^G(T) > 1$ – поглощение превышает выбросы, $I_i^G(T) < 1$ – выбросы превышают поглощение.

4. Альтернативная форма расчета распределения квот на выбросы парниковых газов

Пусть существует некий Q – показатель поглощения, который характеризует способность территории поглощать парниковые газы. Он рассчитывается как совокупный объем всех поглощенных парниковых газов. Объектами поглощения могут выступать не только тропические леса, но любой объект: дерево, кустарник, трава, механические приспособления или искусственно вызванные целенаправленные химические реакции, которые способны поглощать из атмосферы парниковые газы. К парниковым газам относят: водяной пар, углекислый газ, метан, озон (находящийся в тропосфере), оксид азота и фреоны. Каждый из перечисленных газов может вырабатываться как естественным, так и искусственным способом. Пусть S_E – совокупное количество выброшенных парниковых газов естественным способом, S_P – совокупное количество выброшенных парниковых газов искусственным (в результате производства, потребления либо иной человеческой деятельности) способом. Показатель S_P рассчитывается для каждой страны отдельно, в то время как S_E для планеты в целом.

Помимо показателя поглощения Q , который рассчитывается для каждой страны отдельно, рассчитывается и показатель Q_o , который учитывает поглощения, которые происходят вне пределов какой-либо территории. Например, выделение кислорода водорослями, находящимися в открытом океане.

Если $Q_o - S_E \geq 0$, тогда количество квот (K) рассчитывается как

$$K_i = Q_i + \frac{Q_o - S_E}{n}, \quad (15)$$

где i – порядковый номер страны, n – общее количество стран.

Если $Q_o - S_E < 0$, тогда количество квот рассчитывается как

$$K_i = \frac{Q_i}{\sum_{j=1}^n Q_j} \cdot \left(\left(Q_o + \sum_{j=1}^n Q_j \right) - \left(S_E + \sum_{j=1}^n S_{Pj} \right) \right). \quad (16)$$

При ситуации, когда

$$\left(\left(Q_o + \sum_{j=1}^n Q_j \right) - \left(S_E + \sum_{j=1}^n S_{Pj} \right) \right) < 0, \quad (17)$$

расчет по формулам (15,16) неуместен. В таком случае происходит процесс накопления парниковых газов, что приведет к катастрофическим последствиям. Поэтому при возникновении ситуации (17) необходимо снижать значение S_P до тех пор, пока количество выбросов парниковых газов не уравнивается с количеством их поглощения. Расчет снижения уровня выбросов происходит после оценки коэффициента пропорциональности производства (T)

$$T_i = \frac{S_i}{Q_i}. \quad (18)$$

Если $T \leq 1$, то такие страны имеют право не снижать уровень выбросов, если $T > 1$ – страна обязана снижать уровень выбросов, пока условие (17) выполняется или пока коэффициент пропорциональности производства не будет равен единице либо меньше.

Может возникнуть ситуация, когда

$$Q_o + \sum_{j=1}^n Q_j < S_E. \quad (19)$$

Ситуация (19) отмечает катастрофическое положение, когда естественное образование парниковых газов превосходит их поглощение, результат развития такого сценария можно наблюдать на Венере.

Помимо квотирования выбросов парниковых газов, квотированию подвержены все товары, составляющие международный оборот, а также добыча полезных ископаемых, в особенности углеродных.

5. Энергопотребление, как элемент квотирования

На данный момент человек, приобретая товар (либо оплачивая услугу), платит не столько за сырье, из которого он сделан, сколько оплачивает труд, который был приложен для добычи или получения сырья, разработки технологии производства, изготовления инструментов и множества других процессов, которые прямо либо косвенно связаны с производством товара (либо оказанием услуг).

Безусловно, ресурсы (сырье) нуждаются в тщательном учете и бережном обращении, но самыми важными показателями современного общества являются энергоёмкость, энергообеспеченность, энергонезависимость и т.д. Другими словами, все те показатели, которые отображают уровень потребления энергии. Существует много форм энергии, большинство из которых используется в различных технологиях. Хорошо известны способы преобразования одного вида энергии в другой. Темпы энергопотребления растут во всем мире быстрее, чем формируется обеспеченность энергоносителями, поэтому на современном этапе развития цивилизации наиболее актуальна проблема энергосбережения и создания более эффективных методов трансформации одного вида энергии в другую.

Был проведен целый ряд мероприятий по всему миру с целью снижения энергопотребления: запрещен выпуск 100Вт ламп накаливания (Россия, Германия), запрещен выпуск определенных моделей телевизоров, а на другие введен налог (Евросоюз), был принят налоговый кодекс: Раздел VIII ст. 240-250, регламентирующий оплату экологического налога (Украина).

Условно источники энергии можно поделить на два типа: невозобновляемые и постоянные. К первым относятся газ, нефть, уголь, уран и т. д. Технология получения и преобразования энергии из этих источников отработана, но, как правило, не экологична, и многие из них истощаются. К постоянным источникам можно отнести энергию солнца, воды, ветра, течений, волн, магмы, а также магнитные свойства Земли. Производство энергии для каждой страны является стратегическим приоритетом вне зависимости от направленности экономики. Но последствия, которые вызывает строительство тепловой электростанции (ТЭС), не ограничиваются воздействием только на территорию данной страны. Получается формирование неравновесного обмена: энергию (благо) использует одно государство, а наносимый ущерб компенсируется за счет всех стран одновременно. Такая же ситуация наблюдается и с атомными электростанциями (АЭС), энергию потребляла только Япония, а последствия разрушения реактора «Фукусима-1» ощущают множества стран.

Ввести международный экологический налог возможно только при добровольном согласии не только стран, но и самих производителей, из-за сложности контроля над нарушениями, а также невозможности возврата уже выброшенных веществ. Другими словами, необходимо изменять культуру производства и потребления, внося элемент ответственности и самоконтроля. К сожалению, концепция экономического роста сформировала культуру роста потребления за счет деградации социальной и экологических сфер. И сломать стереотип, что за деньги можно купить все (даже новую планету), не так просто.

Одним из показателей является энергопотребление на душу населения – соотношение количества энергии, потребляемой за определенный период времени и численности населения. Энергия вычисляется в нефтяном эквиваленте и включает: энергию, получаемую непосредственно при сжигании различных видов топлива; и электроэнергию, вырабатываемую на тепловых, атомных, геотермальных и гидроэлектростанциях.

Сильная зависимость наблюдается между ВВП на душу населения и потреблением энергии на душу населения. Так, академик П. Л. Капица отметил прямую зависимость уровень жизни и уровня потребления энергии [7].

В настоящее время основными энергоносителями в мире являются нефть, уголь и газ, на долю которых приходится почти 90% всей энергии. Альтернативные источники получения энергии вряд ли могут обеспечить растущие потребности общества. Хотя существуют и перспективные методы получения энергии: использование сланцевых газов, гидрата метана и прочее. Атомная энергетика яв-

ляется специфической ветвью получения энергии, одновременно являясь решением одной экологической проблемы и причиной еще большей. Хотя и в этой отрасли намечены уже реальные сдвиги: Лев Максимов (новосибирский физик-ядерщик) предлагает альтернативный ториевый реактор. Формирование негативного общественного мнения к стандартным АЭС, а также катастрофа на Фукусиме-1 (Япония), подтолкнули страны Евросоюза к сворачиванию стандартных ядерных программ.

Стоит отметить, что страны, не обладающие свободным доступом к энергоресурсам (Япония, Швейцария, Дания, Австрия), провели перестройку экономики, включая вынос энергоемких производств за рубеж, внедрили ряд энергосберегающих технологических и организационно-экономических решений. Поэтому они достигли высоких показателей удельного ВВП при незначительном росте энергопотребления. В то время, как страны, обладающие значительными энергетическими ресурсами либо доступом к ним, такие как США, Норвегия, Канада, Россия, Украина даже при повышении эффективности энергопотребления резко увеличили объемы использования энергии. Очень повлияли на рост потребления энергоносителей в этих странах развитие отраслей тяжелой промышленности (в том числе горнодобывающей, металлургической, химической и нефтехимической), а также оказали влияние климатические факторы.

Двадцатка стран, являющаяся крупнейшим потребителем, использует более 80% всей энергии. Самые крупные потребители энергии в мире – США и Китай. В США потребление энергии составляет примерно 25 триллионов ($2,5 \cdot 10^{13}$) кВт·ч в год, в Украине за 2010 год произведено 180 млрд. кВт·ч ($0,018 \cdot 10^{13}$) [8].

В мире потребление энергии на душу населения крайне неравномерно: 12% населения Земли потребляет более 48% производимой энергии, а 68% – только 19%. Причем не наблюдается тенденции к выравниванию энергопотребления, а продолжается усиление этой неравномерности.

Попытка в таких условиях ввести международный экологический налог в стандартном виде приведет к приостановлению производства энергии в развивающихся странах и спровоцирует еще большее снижение уровня жизни. А такие основные загрязнители как Китай, Индия и США продолжают выбросы, покрывая потери ростом оборота.

Альтернативой служит модель, в которой помимо международного экологического налога учитывается квота на использование энергии каждым жителем нашей планеты (E_F). Квота E_F – фиксированное энергопотребление на душу населения, устанавливаемое международным сообществом с целью уравнивания дифференциации уровня пот-

ребления энергии. Фактический (максимально возможный) уровень потребления государства рассчитывается как $\sum_{j=1}^n E_{Fj}$, n – численность граждан

государства. Для анализа с целью выявления отсталости или сверх потребления энергии используют показатель энергетического соответствия (C), который рассчитывается как разность фиксированного (E_{Fij}) и реального (E_{Rij}) энергопотребления на душу населения:

$$C_i = \sum_{j=1}^n E_{Fij} - \sum_{j=1}^n E_{Rij}, \quad (20)$$

где i – порядковый номер страны.

Если $C_i = 0$ – максимально эффективна реализация всего потенциала. $C_i > 0$ – государство обладает запасом энергопотребления, который может быть реализован (продан другим странам). $C_i < 0$ – государство потребляет больше электроэнергии, чем установлено международным сообществом, и обязано сократить потребление либо приобрести квоты на величину, достаточную для компенсации сверхпотребления. В таком случае государства, являющиеся основными потребителями энергии, будут вынуждены приобретать квоты у менее развитых стран, тем самым уравнивая дифференциацию уровня жизни.

Устанавливая фиксированное значение энергопотребления на душу населения, необходимо учитывать особенности формирования комфортного существования. Энергопотребление в странах, схожих по экономическому развитию, но отличающихся природно-климатическими условиями, изменяется по правилу: страны, расположенные в умеренных и северных широтах, расходуют дополнительное количество энергии для комфортного существования (отопление, подогрев пищи). Также в пустынях люди вынуждены затрачивать определенную энергию на водообеспечение (получение из скважин или доставку воды). В большинстве стран субтропического и тропического пояса, а в летний период – во всех развитых странах часть энергии используется на кондиционирование жилых и производственных помещений, транспортных средств.

При формировании значения фиксированного энергопотребления необходимо учитывать особенности каждой страны, но в то же самое время придерживаться правила: каждый человек должен иметь доступ к одинаковому энергопотреблению, вне зависимости от того, имеет ли он возможность реализовать его или нет.

При расчете реального энергопотребления необходимо использовать расчет по национальному признаку (как национальный валовой продукт НВП), а не территориальному (как ВВП).

6. Построение граничной зоны устойчивости

На современном этапе развития общества ни один элемент (экономический или социальный) не способен действовать обособлено. Существует тесная взаимосвязь между различными элементами СЭС на различных уровнях иерархии. Самым очевидным доказательством этого являются кризисы, так например кризис 2008 продемонстрировал, насколько сильна эта связь.

Исходя из вышесказанного, следует сделать вывод: при формировании границы устойчивости необходимо учитывать взаимное влияние не только тех элементов, которые непосредственно контактируют с рассматриваемой СЭС, но и тех, которые обеспечивают косвенное воздействие. Так, например, 10% снижение роста энергопотребления в Финляндии должно обеспечить расширение границы устойчивости, но почти двукратное увеличение энергопотребления в Китае (за тот же период) делает неоправданными (с точки зрения мирового энергетического потребления) все энергосберегающие технологии Европы и Японии вместе взятые. Тем более, энергосберегающие технологии не дают снижения реального энергопотребления. Даже не учитывая энергию, затрачиваемую на исследование, разработку, изготовление, монтирование, сопровождение, демонтаж и утилизацию энергосберегающих технологий, они обеспечивают лишь снижение прироста, а не самого потребления энергии. Энерго- и ресурсосберегающие технологии предоставляют возможность СЭС, не обладающих достаточным количеством ресурсов или в меру определенных причин вынужденных расходовать их в большем объеме, чем другие СЭС (природно-климатические факторы), обеспечивать должный уровень конкурентоспособности и достигать поставленных целей. Другими словами, энерго- и ресурсосберегающие технологии применяются только в том случае, когда это выгодно с точки зрения прибыли. А если учесть, что на разработку таких технологий необходимы ресурсы (в том числе и время), а результат не гарантирован, достаточно редко компании, даже крупные корпорации, идут на такие долгосрочные инвестиции. Вот почему, когда Китай предложил схему повышения прибыли, основываясь не на энергосберегающих технологиях, а на дешевой рабочей силе и отсутствии экоконтроля, большинство производств (инвестиции) перекачивали именно в Китай. По такому же пути идут и другие азиатские страны.

Получение высокой прибыли, рост ВВП и снижение энергоемкости производства за счет переноса энергоемких производств в развивающиеся страны, не делает проблему энергетического кризиса решенной. Показатель низкой энергоемкости ВВП Европейских стран не говорит о высокой эффективности экономики, а говорит о том, что дан-

ные страны переложили решение собственных и мировых проблем на плечи развивающихся стран. Видимо, рассчитывая, что в странах третьего мира лучше развиты энерго- и ресурсосберегающие технологии, лучше решен вопрос по защите окружающей среды и «мощнейшие» экономики стран третьего мира, могут позволить долгосрочные инвестиции в исследования и нахождения путей выходов из глобальных (ресурсного и энергетического) кризисов.

Придумывая все более сложные схемы расчета экономических показателей, развитые страны, пытаются замаскировать и оправдать агрессивную потребительскую эксплуатацию ресурсов, которая резко сужает область устойчивости мировой СЭС.

Выводы

Вопрос о международном учете и эффективном использовании критических ресурсов с каждым годом становится все острее. Элементы международного управления, такие как квотирование, санкции, эмбарго и многие другие, к сожалению, имеют ярко выраженный экономический и политический окрас, и используются для решения сиюминутных проблем.

Для решения задач долгосрочного планирования и оперативного управления развитием мирового сообщества можно использовать те же механизмы, что и для решения макроэкономических задач государств. Одним из самых эффективных методов является квотирование.

В данной статье проанализирован метод квотирования выбросов парниковых газов в атмосферу. Вскрыты особенности и недостатки современного подхода к выделению квот. Предложенная модификация позволяет создать модель, которая позволит отслеживать состояние выбросов в связке с состоянием окружающей среды, а также основной упор делается на учет объектов, способных поглощать парниковые газы.

Помимо анализа и модификации процедуры выдачи квот на выброс парниковых газов в статье приводится концепция учета энергетического потребления стран. Предлагается ввести квоты на энергопотребление на душу населения, тем самым уравнивая дифференциацию между различными странами в сфере энергопотребления и уровня жизни.

Список литературы: 1. Петров, Э.Г. Феноменологический анализ эволюционного развития мировой социально-экономической системы [Текст] / Э.Г. Петров // Вестник ХНТУ № 2 (38). – 2010 г. – С.7-10. 2. Петров, Э.Г. Необходимость и инструментальные средства обеспечения эффективности государственного управления социально-экономическими системами [Текст] / Э.Г. Петров, Е.В. Губаренко // ПИТ. – № 1 (007), – 2010 г. – С. 8-17. 3. Федеральное космическое агентство. Научный центр оперативного мониторинга Земли. Космический

мониторинг состояния водных объектов [Электронный ресурс]. – Режим доступа http://www.ntsomz.ru/projects/eco/ecoews_271108_beta – 3.09.2011. – Загл. с экрана. 4. Згуровский, М.З. Роль инженерной науки и практики в устойчивом развитии общества [Текст] / М.З. Згуровский, Г.А. Статюха // Системні дослідження та інформаційні технології. – 2007. – №1. – С. 19-38. 5. АПК Информ. Информация для плодовоовощного бизнеса стран СНГ. Маленькие капли – большая прибыль [Электронный ресурс] – Режим доступа <http://www.lol.org.ua/rus/milk/showart.php?id=12412> – 3.09.2011. – Загл. с экрана. 6. Петров, Э.Г. Методы и инструментальные средства систем поддержки принятия решений при организационном управлении социально-экономическими системами [Текст] / Э.Г. Петров, Е.В. Губаренко // Бионика интеллекта. – 2010. – № 3 (74). – С. 26-36. 7. Капица, С.П. Парадоксы роста. Законы развития человечества [Текст] / С.П. Капица. – М.: АНФ. – 2010. – 192 с. 8. Міністерства енергетики та вугільної промисловості України [Електронний ресурс]. – Режим доступа <http://mpe.kmu.gov.ua/> – 25.04.2011 г. – Загл. с экрана.

Поступила до редколегії 26.05.2011

УДК 519.81

Проблеми та перспективи міжнародного управління ресурсами на основі квотування при реалізації концепції сталого розвитку світової соціально-економічної системи / Е.Г. Петров, Е.В. Губаренко // Біоніка інтелекту: наук.-техн. журнал. – 2011. – № 2 (76). – С. 114-122.

У статті пропонується використовувати квотування як інструмент державного управління господарськими процесами для стимулювання інтенсивного способу розвитку виробництва. Наведено низку прикладів застосування політики квотування, а так само описані ситуації, які потребують термінового втручання з боку держави. Запропоновано форми розрахунку і нарахування квот на прикладі викидів парникових газів і енергоємності валового внутрішнього продукту. Описано принципи побудови граничної зони стабільності.

Бібліогр.: 8 найм.

UDK 519.81

Problems and prospects of international management of resources on the basis of quotas in the implementation of the concept of sustainable development of the global socio-economic system / E.G. Petrov, E.V. Gubarenko // Bionics of Intelligense: Sci. Mag. – 2011. – № 2 (76). – P. 114-122.

The article proposes the use of quotas as a tool of state management of economic processes, to stimulate the intensive way of development of the production. Provides a number of examples of the application of the policy of quotas, as well as describes situations that require urgent intervention by the state. Offered forms of calculation and charging of quotas for example, greenhouse gas emissions and energy intensity of gross domestic product. Describes the principle of building a boundary zone of stability.

Ref.: 8 items.