

3. Програма дій «Порядок денний на XXI століття» (Agenda 21), «Agenda 21». — К.: Інтел сфера, 2000. — 360 с.

4. Реймерс Н. Ф. Экология (теории, законы, правила, принципы и гипотезы). — М.: Россия молодая, 1994. — 367 с.

**Т. А. Акимова**, д-р экон. наук,  
профессор кафедры макроэкономического  
регулирования и планирования,  
Российский университет дружбы народов

## ОБОСНОВАНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПОДХОДА К УСТОЙЧИВОМУ РАЗВИТИЮ

Если мы называем трудом все действия, увеличивающие бюджет превратимой энергии человечества, то расширением мы должны называть все действия, ведущие к расширению этого бюджета.

*С. А. Подолинский, 1880*

Потребности растущего человечества и возможности оскудевшей планеты лежат в основе кризиса современной экономической теории. Эти факты охватывают всю проблему современной экономики, в которой находит свое отражение *экономический критерий оптимальности* — максимально возможное удовлетворение потребностей при ограниченности ресурсов и жестко лимитированной среды обитания. Экономические теории, в основу которых положены нереальные условия Земли с ее неограниченными возможностями, теряют всякий смысл.

Если вернуться к истокам зарождения концепции устойчивого развития, то, в контексте основных международных материалов, речь шла о *допустимом* развитии в пределах биосферы. Особенно явно этот тезис был прописан в первых документах<sup>1</sup>. Главной целью, априори, предполагалось такое развитие, которое сохранит планету Земля для будущих поколений, т. е. экологически допустимое развитие.

Удивительное предвосхищение современной постановки проблемы соизмерения производственных и природных энергетических потенциалов и энергетической функции человеческого труда

---

<sup>1</sup> Смотрите, например, доклад М. Стронга на Стокгольмской конференции, 1972 г., Доклад Международной комиссии по окружающей среде и развитию «Наше общее будущее» 1987, Материалы Рио, 1992.

содержится в известной работе С. А. Подолинского (1880) «Труд человека и его отношение к энергии». Красной нитью через всю эту очень оригинальную работу проходит мысль о том, что человеческий труд в состоянии удержать на поверхности земли и заставить действовать солнечную энергию более продолжительное время, чем это возможно без человека. Действительно, С. А. Подолинский называет трудом «все действия, увеличивающие бюджет превратимой энергии человечества», он рассматривает труд как расходование энергии человеком (энергии не только «механической», но и «психической»), которое приводит в конечном итоге к перекрывающему этот расход «увеличению количества превратимой энергии на земной поверхности». Эта оригинальная и звучащая исключительно современно «энергетическая» интерпретация труда включает важные соображения о связи энергетики производства и энергетики природы. Производительность труда по С. А. Подолинскому — это «способность его увеличивать количество сбереженной энергии». При этом подчеркивается, что человек «добывает те количества энергии, которых без его вмешательства недостает в природе для обменов, нужных для человека». Таким образом, можно сделать вывод, что управление трудом есть управление энергетическими потоками.

В 1925 г. В. И. Вернадский, будучи в тот период председателем Комиссии естественных производительных сил АН СССР (КЕПС), делает концептуальный доклад: «О задачах и организации прикладной научной работы АН СССР». Он пишет: «Основной задачей изучения естественных производительных сил является количественный учет, поставленный так, чтобы все силы были выражены в сравнимой форме, в одной и той же общей единице. Проблема энергетического выражения естественных производительных сил требует сейчас большого внимания крупных научных организаций.... Необходимо и возможно свести к единой единице все; только при этом условии можно подойти к полному количественному учету той потенциальной энергии страны, которая может дать удобное для жизни представление о пределах заключающегося в данной стране богатства. Только при этом условии можно подойти к энергетической картине окружающей человека природы, с точки зрения потребностей его жизни».

Так великие ученые, говоря об эффективности человеческой деятельности, напрямую связывают ее с эффективностью управления энергетическими потоками. Причем источником энергии для этого служит сама природа. Попытаемся привести ряд общих соображений в обоснование энергетического подхода.

Из физических законов следует, что количественные оценки любых процессов в материальных системах имеют энергетическое выражение. В сфере производства подобные количественные соотношения, часто имеющие смысл энергоемкости, могут быть приписаны всем без исключения материальным потокам, начиная с элементарной производственной операции и кончая связью между потреблением энергии и уровнем жизни целых государств. Хорошо известно, к каким глубоким изменениям в мировой экономике привел энергетический кризис 70-х годов. Кризис стимулировал снижение энергоемкости. Резко изменилось отношение темпов прироста энергопотребления и национальных доходов: с 1970 по 1985 г. энергоемкость национального дохода США снизилась на 71 %, Франции — на 70 %, Великобритании — на 72 %, Японии — на 78 %. Экономика энергетики СССР оказалась гораздо менее эластичной: энергоемкость снизилась за этот же период всего на 15 %. В результате, на рубль национального дохода мы тратили топливно-энергетических ресурсов в 4,5 раза больше, чем США, и почти в 11 раз больше, чем Япония. В настоящий период приблизительно эти же соотношения характеризуют экономику России. Такие отличия не могут не сказываться и на природоёмкости экономики.

Энергия разносторонне контролирует экономику. Используя энергетические критерии, можно рассчитать несущую мощность экономики. Объем запасов, размещение и доступность энергоресурсов влияют на размещение и развитие промышленного производства. По мере роста использования энергии качественно изменяется характер экономики. Наиболее существенные прогнозы экономического развития связаны с энергетикой. При этом если еще недавно они опирались только на перспективы научно-технического прогресса в энергетике, то сегодня все больше опираются на концепцию «минимума диссипации», т. е. повышения энергетической эффективности всех отраслей общественного производства. Поток энергии, энергетический обмен в экосистеме является основным фактором ее устойчивости и может служить мерой ее самовосстановительного потенциала и самоочищающей способности.

Переходя от глобальных зависимостей к локальным эколого-экономическим системам, можно отметить, что поскольку основные хозяйственные затраты энергии идут на добычу, транспортировку и переработку сырья, а соответствующие материальные потоки в процессе производства распределяются между

продукцией и отходами в соотношении около 1 : 9, то существует достаточно тесная связь между энергопотреблением и природоемкостью производства. Особенно сильная корреляция имеет место между энергопотреблением и загрязнением окружающей среды.

Процессы образования органического вещества растений при фотосинтезе и процессы деструкции и окисления органических веществ во всех живых организмах сопряжены с потоками энергии стехиометрическими коэффициентами, изменяющимися у разных организмов в пределах одного порядка. При этом благодаря высокой эффективности процессов, затраты энергии на синтез новых веществ в организмах гораздо меньше, чем в технических аналогах этих процессов. Нарушение эколого-экономического равновесия территории постепенно приводит к нарастанию темпа и углублению необратимости техногенных деформаций, что в свою очередь резко снижает продуктивность биocenозов территории.

Таким образом, происходящее в результате техногенных воздействий на экосистему уменьшение ресурса толерантности, биотического разнообразия и продуктивности может быть с определенными оговорками сведено к уменьшению потока энергии в экосистеме. Поэтому через энергетическое выражение «отходности» производства и его дизэкологичности, можно представить взаимодействие технической и биологической энергетики и подойти к энергетическому соизмерению природоемкости экономики и техноемкости природы.

Энергетической интерпретации природоемкости производства способствует применение контаминационных эквивалентов энергии — КЭЭ. В основе расчетов КЭЭ положены расчеты корреляционной связи между величинами потребления энергии и суммарной эмиссией загрязнений по отраслям. В той мере, насколько верна оценка абсолютных значений наработки загрязнений атмосферы, водоемов, почвы различными отраслями, представленные регрессии могут служить в качестве отраслевых КЭЭ. В зависимости от специфики промышленных узлов, отраслевой структуры — вариирование отношений между потреблением энергии и эмиссией загрязнений может иметь большой размах. Только существенные технологические изменения способны привести к значительному уменьшению КЭЭ. К сожалению, эти изменения происходят очень медленно, поэтому величина КЭЭ может служить в качестве эколого-экономической характеристика территориального комплекса. Средний КЭЭ для России составляет около

80 кг/тут, для США — 70 кг/тут<sup>2</sup>. Для расчета отраслевых контаминационных эквивалентов необходимо представить потребление энергии отраслями так же дифференцированно, как и распределение вредных выбросов в природные среды. Таким образом, зная контаминационные эквиваленты энергии и отраслевую структуру промышленного узла, можно рассчитать общий объем вредных выбросов в природные среды. Но и само по себе ограниченное потребление энергии, используемой на технические нужды, может служить хорошим регламентом и использоваться как норматив для будущего эколого-экономического развития территории.

Энергетические критерии могут быть использованы при разработке территориальных программ устойчивого развития. Равновесное природопользование предполагает существование дополнительных инструментов экономического контроля эффективности развития территориальных комплексов, переход на новую ступень управления развитием региональной экономики. Проблема соотношения биологической и технической энергетики в настоящее время привлекает внимание многих специалистов.

Исследуя «последствия воздействия трудящихся людей и животных на окружающую природу» 130 лет назад С. А. Подолинский заложил фундамент для новой энергоэкологической экономики.

**О. С. Шимова**, д-р экон. наук, проф.,  
зав. кафедрой экономики природопользования,  
Белорусский государственный  
экономический университет

## ОТ ИДЕЙ С. А. ПОДОЛИНСКОГО — К СТРАТЕГИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

*The analysis of scientific ideas of S.A. Podolinsky, V.I. Vernadsky and some of their followers allowed to draw a conclusion that these ideas today have become a basis of the sustainable development concept. At the UN Conference on Environment and Development in Rio-de-Janeiro (1992) sustainable development was proclaimed as a new model of 21 century civilization. In the report the main statements of the sustainable development concept and their practical implementation in the process of the development of national strategy of sustainable development of Belarus are analyzed.*

<sup>2</sup> При расчете использованы только суммарные выбросы в атмосферу.