

Илья КАГАНОВИЧ*

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ И ФАКТОР ВРЕМЕНИ

Представлен нетрадиционный подход к межвременным соизмерениям экологических благ.

Благодаря осознанию широкой общественностью угрозы экологической катастрофы, в развитых странах параметры состояния окружающей среды из разряда условий, ограничивающих степень и скорость достижения традиционных жизненных целей, начинают трансформироваться в основополагающие целевые ориентиры. Перестраиваются индивидуальные и социальные функции предпочтения с распространением их на экологические блага и услуги (элементы природной среды и природоохранные мероприятия). Естественные и искусственные полезности делаются сопоставимыми в умах и на рынке по мере того, как экологические блага становятся товарами первой необходимости и конкурентоспособными, в частности по отношению к новинкам бытовой техники и предметам роскоши.

Меняется концепция экономического ущерба от загрязнения окружающей среды. Согласно общепринятой концепции, ущерб эквивалентен затратам на предотвращение и компенсацию воздействия экологических нарушений на людей и имущество. Оценки, построенные по затратной схеме, обычно оказываются существенно заниженными: ценность утрачиваемых природных благ заведомо выше прямых экономических потерь. С экологических позиций технология ущерба, если она меняет статус кво природной среды, а ущерб от ее нарушений выражается бесконечно большой величиной, как бесконечно велика полезность сокращающихся природных запасов и ассимиляционного потенциала природы. Их потеря оплачивается столь высоко, сколь развиты экологическое сознание общества и его способность поступаться сиюминутными нуждами ради будущих. Равнодействующая разновременных и разнохарактерных интересов и отвечающее ей соотношение цен на природные блага и продукты производства формируются на коммерческой основе, в частности, при посредстве кредитно-торговых операций на рынке экологических благ и услуг, соглашений между собственниками и пользователями природных ресурсов, конкурсов технических проектов.

Растет спрос на экологические блага и на экологически безопасную продукцию, а тем самым их конкурентоспособность. Экономические санкции ведут к удорожанию и вытеснению с рынка продукции, выработка которой сопровождается эмиссией загрязнителей. Таким путем научно-техническое развитие направляется в сторону формирования техносферы, адаптированной к естественным кругооборотам энергии и вещества.

* Eesti Teaduste Akadeemia Majanduse Instituut (Институт экономики Академии наук Эстонии). Estonia pst. 7, EE-0105 Tallinn, Estonia.

Трансформация и расширение рыночного пространства как реакция на экологические катаклизмы отмечены не только распространением его на природные блага общего пользования и признанием их самоценности: новый характер приобретает и временная координата рыночного макромира. Если экономическая шкала предпочтений во времени, относящаяся к процессу накопления капитала, такова, что будущие блага оцениваются ниже, чем современные, то применительно к истощению природного капитала направление шкалы предпочтений меняется на противоположное: ценность невозобновляемых благ со временем растет.

Первый и наиболее значительный шаг к переоценке роли фактора времени в экономике природопользования сделал Г. Хотеллинг [1], который представил номинальную цену на исчерпаемый ресурс как возрастающую функцию времени:

$$g(t) = g(0)e^{\lambda t}, \quad (1)$$

где $g(0)$ и $g(t)$ — цена ресурса в начальный момент времени и в момент t соответственно, λ — норма процента. Сравним (1) со стандартной формулой дисконтированной цены $h(t)$ на воспроизводимые товары:

$$h(t) = h(0)e^{-\rho t}. \quad (2)$$

Если исходить из того, что параметр ρ (норма дисконта) в убывающей экспоненте $e^{-\rho t}$ — величина положительная, то при соответствующей интерпретации возрастающей экспоненты $e^{\lambda t}$ в (1) норма процента λ является величиной отрицательной, т. е. играет роль дисконта времени для истощающегося природного капитала. В этом контексте $g(t) = g(0)e^{-\lambda t}$, где $\lambda < 0$. Вообще говоря, при дисконтировании последнего нужно считаться с двумя противоположно направленными влияниями: во-первых, с тем, что предпочтение природных благ со временем растет в соответствии с (1), во-вторых (в случае их денежного измерения), — с обесценением денежной единицы, как более предпочтительной в настоящем, чем в будущем. Отсюда — дисконтирующая функция

$$L(t) = e^{-\lambda t} e^{-\rho t} = e^{-(\lambda+\rho)t}, \quad \lambda < 0, \quad (3)$$

которая в интервале времени $[0, T]$ является взвешивающей в выражении интегрального расхода (истощения) природного капитала:

$$R = \int_0^T e^{-(\lambda+\rho)t} r(t) dt, \quad (4)$$

где $r(t)$ — скорость истощения.

Важно отметить, что Г. Хотеллинг рассматривал процесс истощения в чистом виде, абстрагируясь от динамики затрат на добычу полезного ископаемого, очередности обработки участков месторождения и количества ранее извлеченного запаса. Как видим, это обобщение по существу позволило выйти на процедуру внешнего дисконтирования невозобновляемого природного капитала, которая по определению не должна зависеть от того, меняются или нет условия природопользования, растут при этом производственные затраты или остаются постоянными. Последователи Г. Хотеллинга, стремясь учесть в анализе истощения реальные условия использования запасов минерального сырья, сосредоточили внимание главным образом на процессе удорожания добычи по мере обработки месторождения и на зависимости затрат от количества ранее извлеченных запасов [2—5]**. В результате были

** В этой связи некоторые авторы расценивают абстрагирование от динамики затрат на природопользование всего лишь как упрощающее предположение [4, 5].

выявлены и изучены динамические рентные эффекты, обобщенные понятием ренты за истощение или динамической ренты (см. [4—6]). Рента за истощение экономически уравнивает условия эксплуатации разнокачественных участков данного конкретного месторождения, дифференцированных во времени (а не в пространстве, как при статическом рентообразовании) и находящихся в монопольном владении. Напротив, шкала предпочтений во времени относится ко всем формам природного капитала, в том числе и к капиталу коллективного распоряжения. Поэтому процедура дисконтирования, в данном случае с поправкой на отрицательный дисконт, как в (3), имеет универсальное значение.

В качестве макроэкономического параметра, не привязанного к конкретным видам природного капитала, отрицательный дисконт времени оказался эндогенным для динамической модели леонтьевского типа с межвременными обратными связями и был выведен из свойств этой модели (см. [7—9]).

По Хотеллингу, дисконтированная цена на исчерпаемый ресурс при прочих равных условиях остается неизменной на протяжении всего периода эксплуатации его источника, что имеет место, если

$$e^{-(\lambda+\rho)}=1, \quad \lambda < 0, \quad (5)$$

т. е. если $|\lambda| = \rho$.

В дискретном случае, при $t=0, 1, 2 \dots$, например, когда счет времени ведется в годах, соответствующий коэффициент дисконтирования (природно-экологический) имеет вид

$$K_t = (1+\alpha)^{-t} (1+\gamma)^{-t}, \quad (6)$$

где $\alpha > 0$ — годовая положительная норма дисконта (в сфере накопления), $\gamma < 0$ — отрицательная (в сфере истощения — т. е. для природного капитала).

Тогда условием постоянства цены за единицу истощаемого ресурса является

$$(1+\alpha)(1+\gamma) = 1. \quad (7)$$

Условия (5) и (7) соответствуют положению, когда интересам экономики трудо-капитальных и природных ресурсов придается одинаковое значение. В [6] рассматривается также ситуация, когда приоритет отдается целям природосбережения. При этом в непрерывном случае $|\lambda| > \rho$, $e^{-(\lambda+\rho)t} > 1$, а в дискретном $K_t = (1+\alpha)^{-t} (1+\gamma)^{-t} > 1$, т. е. $(1+\alpha)(1+\gamma) < 1$.

Если природно-экологический коэффициент дисконтирования со временем растет, то это означает, что способ природопользования, при котором в той или иной форме происходит истощение природного капитала, включая ущерб окружающей среде, оказывается убыточным. Создание экономических условий, делающих нерентабельным любое производство, сопряженное с потерей или порчей природного вещества, является необходимой предпосылкой самоподдерживающегося развития эколого-экономических систем, т. е. сбалансированной динамики социально-экономических и медленнее изменяющихся экологических систем, которая обеспечивает устойчивый прогресс человеческих сообществ, но такой, что его влияние на природу остается в границах, полностью совместимых с разнообразием, сложностью и способами функционирования экологических систем [10].

1. *Hotelling, H.* The economics of exhaustible resources. — *J. Polit. Econ.*, 1931, XXXIX, April, 137—175.
2. *Dasgupta, P., Heal, G.* Economic Theory and Exhaustible Resources. Cambridge University Press, Cambridge, 1979.
3. *Konrad, I., Klark, C.* Natural Resource Economics. Notes and Problems. Cambridge University Press, Cambridge, 1987.
4. *Голуб А. А.* О динамической ренте в социалистической экономике. — Экономика и математические методы, 1989, XXV, 3, 466—476.
5. *Китайгородский В. И., Котов В. В.* Моделирование экономического развития с учетом замещения невозобновляемых энергетических ресурсов. Наука, Москва, 1990.
6. *Каганович И.* Негативные последствия природопользования: экономический аспект. — *Eesti TA Toim. Num. Sots.*, 1992, 41, 2, 95—110.
7. *Каганович И.* Целенаправленность и фактор времени в природосберегающей экономике (по результатам анализа межвременных связей). — *Изв. АН ЭССР. Обществ. н.*, 1983, 23, 4, 277—289.
8. *Каганович И. З.* Анализ межвременных связей в природосберегающей экономике. — *Экономика и математические методы*, 1989, XXV, 3, 454—465.
9. *Каганович М.* Экономическая динамика в леонтьевской модели с компенсацией остаточных ущербов. — *Изв. АН ЭССР. Физ. Матем.*, 1989, 38, 3, 277—287.
10. *Costanza, R.* Assuring sustainability of ecological economic systems. — В кн.: *Costanza, R. (ed.) Ecological Economics: The Science and Management of Sustainability.* Columbia University Press, New York, 1991, 331—343.

Представил Ю. Эннусте

Поступила в редакцию
3/X 1992

Ilja KAGANOVITS

ÖKOLOOGILISED PROBLEEMID JA AJATEGUR

Ökoloogilise katastroofi ohu mõjul toimuvad sügavad ümberkorraldused looduskasutuse ökonomikas. Ökoloogiliste hüvede ja teenuste arvestamisel formeeruvad nii individuaalsed kui ka sotsiaalsed eelistusfunktsioonid. Uues valguses hinnatakse kahju looduse ammendamisest ja ajateguri rolli looduskasutuses. Selles kontekstis on artiklis toodud argumendid autori varasemates töödes esitatud kontseptsiooni kasuks, mis seisneb ökoloogiliste hüvede ühismõõtsustamises erinevatel ajaperioodidel negatiivse diskonteerimisnormi alusel.

Ilya KAGANOVICH

ECOLOGICAL PROBLEMS AND THE TIME FACTOR

A deep reorientation of environmental economics is taking place under the threat of an ecological catastrophe. The individual and social functions of preference are changed taking into account ecological goods and services. The damage caused by the depletion of resources and the role of the time factor in environmental economics are considered in the new light. In this context the arguments in favour of the concept of intertemporal commensurability of ecological goods based on the negative discount rate are discussed.