

УДК 620.9

Р. Чегис, Р. Пусинайте

**ОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ
ВНЕШНИЕ ЭФФЕКТЫ
И УСТОЙЧИВОЕ
РАЗВИТИЕ В СФЕРЕ
ЭНЕРГЕТИКИ***



Анализируются отрицательные внешние эффекты и возможности устойчивого развития в сфере энергетики. Концепция отрицательных внешних эффектов, их оценка и интернализация рассматриваются с точки зрения принципов устойчивого развития и экономики окружающей среды.

This article offers an estimation of negative externalities and possibilities of achieving sustainable development in the energy sector. The authors analyse the concept of negative externalities in the energy sector as well as their estimation and internalisation in terms of the principles of sustainable development and environmental economics.

Ключевые слова: экономика, устойчивое развитие, внешние эффекты, электроэнергетика.

Key words: economy, sustainable development, externalities, electricity industry.

Введение

Актуальность и характеристика проблемы. Растущий спрос на электроэнергию имеет не только положительные социальные последствия. Вред окружающей среде наносит и производство, и потребление энергопродуктов. Хотя современные ископаемые источники энергии достаточны для поддержания глобального экономического роста, увеличение объемов их использования может привести к тяжелым последствиям как для окружающей среды, так и для экономики и технологического сектора. В первую очередь причина этому — изменения климата. «Парниковый эффект» является основной проблемой сегодняшней энергетики.

Концепция внешних эффектов наиболее действенна в решении проблем окружающей среды на теоретическом уровне, а именно в исследовании экологической и экономической эффективности механизмов обеспечения общественного благосостояния [34, р. 63]. Внешние эффекты не включаются в структуру издержек производства электроэнергии. В процессе принятия решений интернализация внешних эффектов необходима для оценки преимуществ и недостатков различных методов выработки электроэнергии. До сих пор как в Литве, так и в Евросоюзе в целом не существует единой политики интернализации внешних затрат, хотя в отдельных странах делаются попытки их оценки и решения данной проблемы регуляторными мерами.

Нами будут рассмотрены возможности интернализации внешних эффектов в сфере электроэнергетики.

Внешние издержки и их интернализации: теория и аспект устойчивого развития

Понятие внешних издержек было введено А. Маршаллом [21] и в дальнейшем развито А. С. Пигу [25], К. В. Каппом [18] и Т. де Свитовски. Анализ современной литературы, посвященной внешним издержкам (К. Дж. Эрроу [1], Т. Титенберг [36], С. Дж. Коллэн, Дж. М. Томас [6], А. Рома [28], Т. Сундквист [35], У. Санкар [30], П. Биер, Ф. Френд [3], Э. Крочи [12], Л. Гурвич [17], Б. Барсма, Я. Ламбой [2], Х. Роузен [29], Я. Х. Кепплер [19], Д. Пирс [24], А. Оуэн [23], П. Серин, Л. Карлсон [7]), приводит к выводу, что, авторы, схожим образом выделяя основные черты внешних издержек, оставляют без внимания другие важные особенности.

* Перевод с англ. А. В. Брюшкиной.

Внешние эффекты в энергетике — это факторы, не включаемые в производственные издержки, ведущие к дополнительным затратам и неэффективному распределению ресурсов как для участников сделки, так и для третьих лиц в случае, если существование таких факторов и последующая компенсация их воздействия не оговорены в соответствующем соглашении. Можно сделать вывод, что эффективное распределение ресурсов может иметь место только при включении отрицательных внешних издержек в экономический анализ.

Важно подчеркнуть важность концепции устойчивого развития для оценки и интернализации отрицательных внешних эффектов. Для дальнейшего анализа необходимо сравнить четыре интерпретации устойчивого развития (экономическую, экологическую, социальную и институциональную), используемых в современной литературе [10, р. 32—33]. При этом необходимо осознавать, что выбор одной из них — непростая задача и четыре предложенных элемента устойчивого развития должны рассматриваться на равных основаниях.

1. Экономическая устойчивость основывается на теории замещения труда капиталом Р. Солоу и концепции максимального дохода, который может быть получен при сохранении достаточного количества ресурсов (капитала) для следующих поколений, предложенной Хиксом и Линдалем (принцип справедливого распределения ресурсов между поколениями). Экономическая стабильность стремится к максимизации доходов и потребления при минимальном условии сохранения активов (или капитала), задействованных в производстве полезной продукции [13; 20]. Главная цель воплощения принципов устойчивости — это обеспечение оптимального количества общего капитала (или суммы разных типов капитала) для последующих поколений.

2. Экологический подход к устойчивому развитию, предлагаемый К. С. Холлингом и другими исследователями [14—16], подразумевает стабильность биологических и физических систем. Согласно этому подходу, главной задачей экономического развития является определение предельной нагрузки на природные системы для различных видов экономической деятельности. В этом случае жизнеспособность подсистем становится ключевой при критическом рассмотрении стабильности системы в целом. Поэтому сохранение биологического разнообразия необходимо для обеспечения природного равновесия, эластичности экосистем на глобальном уровне и их адаптации к изменениям биосферы.

3. Ориентированная на человека социокультурная концепция устойчивости отражает взаимозависимость развития и доминантных общественных норм, обеспечивающую стабильность социальных систем. Социальная стабильность нацелена на укрепление и поддержание социальных и культурных систем, а также их стрессоустойчивость [8; 5; 27]. Социокультурная стабильность подразумевает, по крайней мере, сохранение определенных критических элементов социального капитала, который понимается как способность общества к решению социальных, экономических и экологических проблем, а также к развитию системы в целом [4]. Отметим, что в контексте устойчивого развития социальные проблемы являются наиболее доступным для понимания фактором, оказывающим влияние на экономическую деятельность в краткосрочной перспективе. (Экологические проблемы, по нашему мнению, наиболее важны в долгосрочной перспективе и зачастую имеют глобальный характер, что обуславливает осознание экологических проблем отдельными индивидами, вне зависимости от влияния общества в целом.)

4. Проведение политики устойчивого развития требует оценки организационного (институционального) аспекта стабильности, так как функциональные институты необходимы для обеспечения устойчивого развития, а именно достижения поставленных обществом социальных, экономических и экологических целей. Институциональный аспект программ обеспечения экологической устойчивости подразумевает принятие решений нормативного характера институтами и организациями различных уровней относительно альтернативных сценариев путем сочетания функциональных решений с учетом требований к состоянию окружающей среды [9, р. 286]. Пренебрежение институциональным аспектом — один из главных недостатков реализации принципов устойчивого развития.

Четыре рассмотренных выше интерпретации устойчивого развития (экологическая, экологическая, социальная и институциональная) могут быть представлены в виде призмы устойчивости, т. е. пятигранника, каждая плоскость которого символизирует аспект

устойчивого развития (добавляется пятый — этический), или шестигранником — при включении пространственного аспекта.

Поскольку ни один источник не предлагает четкого определения устойчивого развития, которое включало бы все аспекты данной концепции, представляется целесообразным использовать наиболее полное и исчерпывающее определение, данное в отчете Комиссии Брундтланда «Наше общее будущее» [22]. *Устойчивое развитие — это развитие, удовлетворяющее текущие нужды и не создающее угрозы удовлетворению нужд грядущих поколений.* Послание Комиссии Брундтланда уделяет особое внимание справедливому распределению природных ресурсов между будущими и настоящим поколениями первого, второго и третьего мира, а также достижению компромисса между экологическим, социальным и экономическим аспектами защиты окружающей среды [10, p. 30].

Экономическая оценка производства электроэнергии зачастую включает в себя только расходы по финансовым операциям (затраты), оставляя без внимания влияние на окружающую среду (экологическое измерение) и общество (социальный аспект). Поэтому механизм устойчивости должен входить в круг интересов не только государства, но и компаний, обеспечивающих устойчивость на их уровне. Проведенный анализ показывает, что одним из важнейших аспектов обеспечения устойчивости является институциональная практика. Этот элемент не включается в классическое определение [22], но является ключевым в комбинации аспектов устойчивости для сферы электроэнергетики. Политика устойчивости в сфере энергетики напрямую зависит от реализации институционального аспекта и эффективности деятельности институтов.

Внешние издержки возникают в том случае, когда компании и хозяйства принимают во внимание не все производственные затраты. Несостоятельность рынка энергоносителей, связанная с устранением угроз окружающей среде, проистекает из концепции интеграции внешних затрат, призванной в целом отразить общественные затраты сферы энергетики. Для интернализации внешних эффектов необходимо решить проблему денежной оценки. Интернализация возможна только при наличии надежных монетарных методов.

Интернализация отрицательных внешних эффектов крайне важна в случае энергии ископаемого топлива, так как способствует увеличению доли возобновляемых ресурсов в структуре энергопотребления. Обычная модель электроэнергетики имеет важное преимущество — низкие затраты. Это один из рыночных барьеров на пути распространения возобновляемых энергоресурсов. (С другой стороны, ключевым элементом долгосрочного сценария должен быть переход к возобновляемым (устойчивым) энергоресурсам, так как устойчивое развитие не может быть гарантировано без обеспечения устойчивости глобальной энергетической системы.) А. Д. Оуэн говорит о внешних затратах как о рыночном барьере, который должен быть преодолен путем интернализации внешних затрат традиционного энергосектора [23].

Ключевые механизмы интернализации внешних затрат основываются на идеях А. С. Пигу и Р. Коуза. А. С. Пигу предлагает использовать для интернализации издержек механизм налогообложения (так называемые налоги Пигу), который возместит ущерб, причиненный загрязнением [25]. Таким образом, может быть обеспечен так называемый оптимум Парето. А. С. Пигу настаивает на том, что наличие внешних издержек — достаточная причина для вмешательства правительства.

Необходимо различать частные и социальные эффекты. В случае частных эффектов в процессе интернализации важную роль могут сыграть переговоры между стороной, производящей данный эффект, и стороной, терпящей ущерб от его действия. Это обстоятельство подчеркивалось сторонниками невмешательства государства, основывавшими свои идеи на теореме Коуза [11]. Согласно ей, при наличии внешних эффектов обе стороны могут прийти к соглашению, которое регулирует компенсацию внешних эффектов и гарантирует эффективность. Рынок не может реагировать на отрицательные внешние влияния в сфере бизнеса при отсутствии «прав собственности» на природные ресурсы. («Право собственности» определяется как совокупность правил использования ограниченных ресурсов и товаров.) Следовательно, ни создание новых рынков, ни

интернализация отрицательных внешних эффектов не возможны в отсутствие прав собственности на природные ресурсы. Согласно такому подходу рационально распределенные права собственности делают возможным трансформацию общественного блага/качества окружающей среды в частное благо, таким образом, оптимальное распределение природных богатств становится не зависимым от исходного распределения прав.

При применении прав собственности к природным ресурсам все прибыли и издержки приходятся на долю одного и того же экономического субъекта. В таком случае рынок определяет зависимость вмененных издержек при использовании ресурса от сложившейся ситуации, а некоторые ресурсы вообще не будут использоваться в хозяйстве. Необходимо отметить, что структура прав собственности теоретически (и практически) является несостоятельной в рамках устойчивой системы жизнеобеспечения окружающей среды [34, p. 63]. Несмотря на то, что подход Р. Коуза близок к концепции свободного рынка, он требует государственного вмешательства, которое бы стимулировало переговоры.

Анализ как отдельных групп механизмов интернализации, так и их групп показывает, что механизмы, связанные с защитой окружающей среды, подразделяются на экономические и командно-регуляторные (А. С. Пигу), а также добровольные соглашения (Р. Коуз).

Основные меры смягчения негативного влияния энергосектора на окружающую среду — это включение внутренних издержек в цены на энергоносители посредством введения налогов на загрязнение окружающей среды или создания системы квот на выбросы вредных веществ, а также отмены субсидий на ископаемое топливо в рамках социальной ответственности [Ibid, p. 94].

Таким образом, главной целью устойчивого развития энергосектора является создание такой ситуации, при которой производство и использование электроэнергии будут обеспечивать долгосрочное развитие человечества, экономический рост и экологическую устойчивость. Для этого необходимо гарантировать стабильность институтов, обеспечивающих глобальную безопасность. Следующие основные принципы политики защиты окружающей среды реализуются при достижении целей устойчивого развития энергосектора: принципы предосторожности и предупреждения, которые можно сформулировать как «платит тот, кто наносит ущерб окружающей среде» и «экологически чистая деятельность более выгодна», социальное партнерство, открытость, субсидиарность, переход к экологическим мерам, международное сотрудничество. Самый главный из них — принцип предосторожности. Он должен быть реализован при проведении как экологической, так и любой иной политики [Ibid, p. 95].

Расчет внешних издержек для Республики Литва

При сгорании ископаемых неизбежна выработка побочных продуктов. Под ними подразумеваются выбросы загрязняющих веществ в атмосферу. Таким образом, в сфере электроэнергетики наряду с частными издержками существуют внешние издержки, связанные с негативным воздействием на человека, сельскохозяйственные культуры, строительные материалы и т.п. Эти издержки обычно не включены в рыночную стоимость энергоносителей и поэтому считаются внешними. Они должны быть рассчитаны и включены в цены энергопродуктов.

Методы расчета внешних издержек подробно рассматриваются в монографии литовских исследователей [Ibid]. В упомянутой работе авторы показывают целесообразность применения метода оценки возможных воздействий (impact pathway assessment) для расчета внешних издержек литовского энергосектора. Данный метод включает в себя четыре ступени: 1) определение источника; 2) рассеяние загрязняющих веществ в атмосфере; 3) оценку долгосрочных воздействий; 4) денежную оценку внешних издержек.

Первая ступень — оценка источника загрязнения. Следующая ступень подразумевает расчет изменений концентрации загрязняющих веществ в атмосфере. Третья ступень — вычисление объема физических последствий изменений концентрации загрязняющих веществ. Денежный

ущерб для крайних значений был рассчитан на основе скорректированных для Литвы европейских и американских показателей.

В своей кандидатской диссертации Р. Пусинайте [26] разработала иную теоретическую модель расчета внешних эффектов и произвела соответствующие вычисления. Основным методом послужила адаптация последних открытий в области энергетики, здравоохранения, охраны окружающей среды к литовским условиям. Поскольку расчет внешних эффектов требует участия экспертов разных направлений в разработке методологии расчетов, для вычислений была выбрана методология, которая включает в себя наиболее приемлемые методы расчета внешних издержек.

Теоретический анализ показал, что для интернализации внешних издержек необходимо их точное значение. Как показал интердисциплинарный анализ, расчет внешних эффектов и их денежная оценка являются одними из наиболее острых проблем современной экономики окружающей среды. После расчета данных величин определение внешних издержек становится проще, но возникает новая проблема — выбора инструментов интернализации. Для ее решения была создана теоретическая модель интернализации внешних эффектов и разработана методология, на основе которой ниже будет проанализирована ситуация в Литве.

В теоретической модели Р. Пусинайте для определения внешних издержек использовалась методология выбора (табл. 1) [Ibid, p. 89—90].

Таблица 1

Методология выбора способов интернализации внешних издержек

Цель исследования	Методы и механизмы исследования	Ожидаемые результаты	Гипотеза, подтвержденная исследованием
Теоретическое обоснование интернализации внешних издержек	Анализ научной литературы, метод синтеза, сравнительно-сопоставительный, индуктивный и дедуктивный методы, обобщение, абстракция	Получение единой структуры расчета внешних издержек и их интернализации	Для интернализации внешних эффектов производства электроэнергии оптимальными механизмами являются те, которые определяются расчетом и оценкой внешних эффектов
Разработка методологии и оценка внешних издержек	Адаптация модели EcoSense к условиям Литвы	Расчет внешних издержек энергосектора Литвы	Модель EcoSense, разработанная в ходе реализации проекта ExternE, оптимально подходит для оценки внешних издержек энергосектора Литвы
Необходимость интернализации внешних издержек	SWOT-анализ интернализации внешних издержек в Литве	SWOT-анализ интернализации внешних издержек в Литве	В Литве внешние издержки не полностью включены в цену энергопродуктов
Анализ механизмов интернализации внешних издержек на основании анализа решений, принятых по рассмотрению многих критериев	Эксперимент по проведению совместного анализа выбора	Набор механизмов интернализации внешних издержек	Интернализация внешних издержек компаний зависит от общественных интересов и политической воли
	Оценка влияния механизмов интернализации внешних издержек определенных уровней с использованием математических моделей	Определение приоритетных критериев механизмов интернализации	—
	Компьютерная модель принятия решений на основании многих критериев	Градации эффективности механизмов интернализации	—

Цель исследования	Методы и механизмы исследования	Ожидаемые результаты	Гипотеза, подтвержденная исследованием
Стратегия интернализации внешних издержек для республики Литва	Подведение итогов эксперимента, анализ решений на основании многих критериев, результаты SWOT анализа	Рекомендации по развитию механизмов интернализации внешних издержек в Республике Литва	—

Применение методологии выбора подразумевает выделение методов, позволяющих более точно оценить внешние эффекты. На основании данных параметров (характеристики областей воздействия, надежности источников данных, показателей топливного цикла, согласованности с другими методами) был выбран метод наиболее точного подсчета внешних издержек.

Каждая методология оценивалась по трехбалльной шкале. Таким образом, было установлено, что самыми эффективными являются методы, используемые в недавних проектах оценки внешних издержек в энергосекторе. Хотя оценка эксплуатационного ресурса (ОЭР) получила максимальное количество баллов, этот метод определения внешних эффектов производства электроэнергии используется скорее как дополнительный в сочетании с восходящим анализом.

Адаптация методологии оценки внешних эффектов EcoSense к местным условиям позволила рассчитать внешние издержки Литвы. Это было сделано при помощи математического аппарата EcoSense, совмещающего принципы восходящего анализа и ОЭР. Эта модель была адаптирована к условиям Литвы на основании новейших данных о состоянии технологии и окружающей среды, также были определены функциональная зависимость «воздействие — ответная реакция» и денежные значения.

Внешние издержки рассчитаны по данным 2005 года о выбросах в атмосферу и выработанном электричестве на основании адаптированной к литовским условиям компьютерной модели EcoSense. Результаты расчетов представлены в таблице 2 [Ibid, p. 117].

Приведенные данные говорят о том, что внешние эффекты разных электростанций неодинаковы. Наибольшие внешние издержки приходятся на Мажейкяйскую ТЭЦ.

Согласно оценкам внешних издержек методами, предложенными в монографии [34, p. 142], внешние издержки энергосектора Литвы составляют 3,4—13,2 млн дол. Большая часть издержек приходится на Литовскую ТЭС, так как именно она выбрасывает в атмосферу наибольшее количество загрязняющих веществ.

Таблица 2

Внешние издержки производства электроэнергии в Республике Литва

Издержки	Литовская ТЭС	Вильнюсская ТЭЦ	Каунасская ТЭЦ	Мажейкяйская ТЭЦ	Игналинская АЭС
Суммарные внешние издержки литовского энергосектора, евро	10 200 000	11 500 000	60 900	9 380 000	59 400
Внешние издержки, евро/кВт·ч	0,009506	0,003595	0,000088	0,058625	0,000006
Внешние издержки, лит/кВт·ч	0,03282	0,0241	0,00030	0,20242	0,00002

Выводы

1. Анализ и обобщение взглядов различных исследователей на интернализацию внешних издержек позволяет сделать вывод, что проблема отрицательных внешних эффектов еще не полностью исследована. В основном авторы придерживаются традиционных подходов А. С. Пигу и Р. Коуза.

2. Внешние эффекты составляют значительную часть производственных затрат, что приводит к дополнительным издержкам и неэффективному распределению ресурсов, результатом которых является негативное экономическое воздействие на участников сделки и третьих лиц, в отсутствие договоренности о компенсации. Эффективное распределение ресурсов возможно только при включении отрицательных внешних издержек в цену товара.

3. Влияние энергетического сектора на окружающую среду, а также несовершенства рынка, связанные с неполным включением отрицательных эффектов в издержки производства, привели к необходимости поиска новых решений, способствующих обеспечению устойчивости. Оценка и интернализация внешних эффектов может непосредственно решить проблему достижения и поддержания экологической устойчивости.

4. Авторами были выделены три подхода к интернализации внешних эффектов: модель свободного рынка, допустимость государственного вмешательства и введение прав собственности на природные ресурсы. Анализ показал, что наиболее выгодным является привлечение государственных механизмов: экономических, командно-регуляторных, а также механизма добровольных соглашений.

5. На основании теоретического анализа была создана модель включения внешних издержек в издержки производства. Данная методология может лечь в основу механизма исследования для разработки стратегии интернализации внешних издержек.

6. Применение математического аппарата модели EcoSense, сочетание преимуществ восходящего анализа и ОЭР позволили рассчитать внешние издержки для литовских электростанций (Литовской ТЭС, Вильнюсской ТЭЦ, Каунасской ТЭЦ, Мажейкяйской ТЭЦ и Игналинской АЭС, имеющих наименьшие показатели).

7. Внешние издержки литовского энергетического сектора в 1999 года составили 3,4—12,2 млн дол. Основная часть этих издержек пришлась на Литовскую ТЭС.

Список литературы

1. *Arrow K. J.* The organization of economic activity: issues pertinent to the choice of market versus nonmarket allocation / Public expenditures and policy analysis. Chicago, 1970.
2. *Baarsma B., Lambooy E.* Valuation of externalities through neo-classical methods by including institutional variables // *Transportation research*. 2005. Part D 10. P. 459—475.
3. *Beer P., Friend F.* Environmental accounting: A management tool for enhancing corporate environmental and economic performance // *Ecological Economics*. 2005. Vol. 58. P. 548—560.
4. *Berkes F., Folke C.* Investing in cultural capital for sustainable use of natural capital // *Investing in Natural Capital: The Ecological Economics Approach to Sustainability* / Jansson A. M., Hammer M., Folke C., Costanza R. (eds). Washington DC, 1994. P. 128—149.
5. *Bohle H. G., Downing T. E., Watts M. J.* Climate change and social vulnerability: toward a sociology and geography of food insecurity // *Global Environmental Change*. 1994. Vol. 4. Issue 1. P. 37—48.
6. *Callan S. J., Thomas J. M.* Environmental economics: applications, policy, and theory. Thomson South-Western, 2007.
7. *Cerin P., Karlson L.* Business incentives for sustainability: a property rights approach // *Ecological Economics*. 2002. Vol. 40. P. 13—22.
8. *Chambers R.* Vulnerability, coping and policy // *IDS Bulletin*. 1989. Vol. 20. № 2. P. 1—7.
9. *Ciegis R.* Economy and environment: management of sustainable development. Kaunas, 2004.
10. *Ciegis R., Ramanauskiene J., Martinkus B.* The Concept of Sustainable Development and its Use for Sustainability Scenarios // *Inzinerine ekonomika*. 2009. № 2 (62). P. 28—37.
11. *Coase R.* The problem of social cost // *Journal of Law and Economics*. 1960. № 3. P. 1—44.
12. *Croci E.* The economics of environmental voluntary agreements // *The Handbook of Environmental Voluntary Agreements*. 2005. Vol. 43. P. 3—30.
13. *Hicks J.* Value and Capital. Second ed. Oxford. UK, 1946.
14. *Adaptive Environmental Assessment and Management* / Holling C. S. (ed.). N. Y., 1978.
15. *Holling C. S.* The resilience of terrestrial ecosystems: local surprises and global change // *Sustainable Development of the Biosphere* / W. C. Clark and R. E. Munn (eds.). Cambridge, 1986. P. 292—317.
16. *Holling C. S.* Resilience and stability of ecological systems // *Annual Review of Ecology and Systematics*. 1973. № 4. P. 1—23.

17. *Hurwicz L.* Revisiting Externalities // *Journal of Public Economics Theory*. 1999. Vol. 1. №2. P. 225—245.
18. *Kapp K. W.* *The Social Costs of Private Enterprise*. Cambridge, 1950.
19. *Keppler J. H.* Externalities, fixed costs and information // *KYKLOS*. 1998. Vol. 51. P. 547—563.
20. *Maler K. G.* Economic theory and environmental degradation: a survey of some problems // *Revista de Analisis Economico*. 1990. №5. P. 7—17.
21. *Marshall A.* *Principles of Economics*. N. Y., 1961.
22. *Our Common Future*. Report of the World Commission on Environment and Development, 1987.
23. *Owen A. D.* Renewable energy: externality costs as market barriers // *Energy policy*. 2006. №34. P. 632—642.
24. *Pearce D.* *Energy Policy and Externalities: An Overview*. L., 2001.
25. *Pigou A. C.* *The Economics of Welfare*. L., 1920.
26. *Pusinaite R.* Internalization of external costs of electricity generation: doctoral thesis. Vilnius, 2008.
27. *Ribot J. C., Najam A., Watson G.* Climate variation, vulnerability and sustainable development in the semi-arid tropics // *Climate Variability, Climate Change and Social Vulnerability in the Semi-Arid Tropics* / J. C. Ribot, A. R. Magalhaes and S. S. Pangides (eds.). Cambridge, 1996.
28. *Roma A.* Energy, money and pollution // *Ecological Economics*. 2006. №56. P. 534—545.
29. *Rosen H. S.* *Public finance*. 7th ed. Boston, 2006.
30. *Sankar U.* Environmental externalities. 2002. URL: www.coe.mse.ac.in/dp/envt-ext-sankar.pdf (дата обращения: 11.11.2009).
31. *Solow R. M.* An Almost Practical Step towards Sustainability // *Resour. Policy*. 1993. №19. P. 162—172.
32. *Solow R. M.* On the intergenerational allocation of exhaustible resources // *Scandinavian Journal of Economics*. 1986. Vol. 88. Issue 2. P.141—156.
33. *Solow R. M.* The economics of resources and the resources of economics // *American Economics Review*. 1974. №64. P. 1—14.
34. *Streimikiene D., Ciegis R., Jankauskas V.* *Sustainable Energy Development*. Vilnius, 2007.
35. *Sundqvist T.* Power Generation Choice in the Presence of Environmental Externalities: doctoral thesis. Lulea University of Technology, 2002.
36. *Tietenberg T.* *Environmental and Natural Resource Economics*. 3rd ed. Glenview, 1992.