Сообщения

Пространственная Экономика
2009. № 4. С. 142—153

УДК 338.451(571.62)

В. Д. Калашников, А. А. Новицкий

ОЦЕНКА МЕТОДОВ ЭКОНОМИЧЕСКОГО СТИМУЛИРОВАНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ НА РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ: ОПЫТ ХАБАРОВСКОГО КРАЯ

Рассмотрены региональные аспекты стимулирования энергоэффективности в России. Дана характеристика показателей энергоемкости Хабаровского края. Обосновано использование трех подходов к оценке эффективности энергосберегающих проектов в региональной экономике на основе частной эффективности, полной эффективности, общественной эффективности. Проанализирован опыт Хабаровского края по применению специального механизма стимулирования инвестиций в энергосбережение в промышленности и на транспорте. Показана эффективность инвестиций в проекты сбережения электрической энергии в крае в рамках трех предложенных подходов.

Энергопотребление, энергоемкость, энергосбережение, энергоэффективность, государственное регулирование, региональная экономика, Хабаровский край.

Введение

Эффективность использования топливно-энергетических ресурсов продолжает оставаться одной из дискутируемых проблем российской экономики и ее регионов. Стали уже хрестоматийными оценки, отмечающие «рази»-

© Калашников В. Д., Новицкий А. А., 2009
Статья подготовлена при поддержке гранта РФФИ 08-06-98503_р_восток-а, проекта ДВО РАН 09-I-ООН-01.

тельные отличия уровней энергоемкости экономики России от развитых стран. Не менее хрестоматийными выглядят рассуждения о декларативности национальной энергосберегающей политики, хотя в последнее время вопросы повышения энергоэффективности выведены под специальный контроль Президента России, в частности, в рамках действующей под непосредственным руководством президента Комиссии по модернизации и технологическому развитию экономики России.

В России существует многоуровневая и разветвленная нормативно-правовая база, которая в том числе поддерживает институциональные основы для разноплановой энергосберегающей деятельности. Но регулирование энергосбережения в секторе конечного энергопотребления в стране заметно отстает от нормативно-правового оснащения энергосбережения и реального опыта зарубежных стран.

Регионы России как субъекты энергосберегающей политики обладают ограниченными возможностями и ресурсами в налаживании инфраструктуры энергосбережения (нормативной, методической, программной, тарифной, фискальной, финансово-экономической) для целей стимулирования энергоэффективности в конечном производственном энергопотреблении. Объективно это полномочия и задача федерального уровня. Однако реальный опыт по стимулированию энергоэффективности принадлежит как раз регионам. К 2008 г. в 45 субъектах Российской Федерации были приняты региональные законы «Об энергосбережении»; на территории 47 российских субъектов реализовывалось более 600 целевых программ, действовали 80 центров, агентств, некоммерческих партнерств и 24 фонда энергосбережения [2].

В то же время объективных оценок эффектов от применения различных типов мер стимулирования энергосбережения на региональном уровне практически нет. Проблема, по-видимому, даже не в том, что в стране отсутствует система мониторинга и информационного сопровождения проектов и программ повышения энергоэффективности. По своей сути проекты и связанные с ними меры поддержки и стимулирования энергосбережения имеют общественный контекст, так как затрагивают процессы перераспределения (прямо или косвенно) общественных ресурсов в пользу энергосбережения. Из-за этого эффективность проектов, связанных с энергосбережением, не может сводиться лишь к локализованному в формате того или иного проекта соотнесению затрат на сбережение используемых энергоресурсов и стоимости энергоснабжения.

В данной статье сделана попытка оценки эффектов энергосбережения на примере Хабаровского края в части стимулирования частных инвестиций в проекты сбережения электрической энергии на основе механизма общественного субсидирования проектов.

Энергоемкость экономики Хабаровского края

Производственный сектор края не относится к разряду энергоемких регионов России: энергоемкость ВРП края по первичной энергии примерно соответствует среднероссийскому уровню (2007 г.), по электроемкости ВРП край входит в десятку наименее электроемких субъектов Российской Федерации (2006 г.). Но из-за особенностей структуры промышленного сектора (в 2007 г. предприятия черной металлургии покрыли 42% спроса промышленности на электрическую энергию) по уровню электроемкости промышленного производства край занимает 50-е место среди субъектов РФ (2006 г.).

Энергоемкость ВРП Хабаровского края (по первичной энергии), рассчитанная по паритету покупательной способности, на 36% выше энергоемкости ВВП Канады, в 2 раза выше США, в 2,86 раза выше Японии, в 2,4 раза выше среднего показателя в странах стран ОЭСР (2006 г.).

При этом термодинамические коэффициенты полезного использования (КПИ)[1] конечной энергии этих стран превосходят КПИ Хабаровского края не столь разительно: КПИ США — в 1,2 раза, КПИ Японии — в 1,17 раза, в целом по группировке стран ОЭСР — в 1,2 раза. Таким образом, основные причины высокой энергоемкости находятся в эффективности использования конечной энергии. В существенной мере высокие оценки энергоемкости ВРП края в международных сопоставлениях определяются заметным отставанием российских регионов в уровнях производительности труда.

Инвестиции в энергосбережение

В целом размеры инвестиций в энергосберегающие мероприятия и проекты в промышленности и на транспорте края составляют сотни миллионов рублей в год. За 2003–2008 гг. предприятиями края инвестировано в проекты, связанные с повышением эффективности использования энергии, более 3,78 млрд руб. (в ценах 2004 г.)[2]. Накопленный эффект ежегодной экономии, по оценкам предприятий, за этот период составил порядка 1,33 млрд руб. в год (в ценах 2004 г.). Анализ отчетных данных предприятий различных видов деятельности показал, что высокую эффективность имеют малозатратные мероприятия.

С 2004 г. в Хабаровском крае при регулировании тарифов на тепловую и электрическую энергию применяется механизм резервирования и распределения целевых средств на поддержку энергосберегающих мероприятий в энергопотребляющем секторе края. Этот механизм получил название «тариф

[1] Коэффициент полезного использования характеризует эффективность преобразования первичной энергии в конечную.

[2] Данные ежегодного мониторинга комитета правительства края по развитию топливно-энергетического комплекса.

экономического развития» (ТЭКР) [6]. По своей сути он близок хорошо известным в западных странах «программам управления спросом».

Основными принципами механизма ТЭКР являются следующие:

- ТЭКР представляет собой классический вариант субсидии, не требующий возврата средств;
- ежегодный фонд средств формируется за счет общественного сбора в виде повышенных тарифов на энергию и в дальнейшем распределяется между получателями ТЭКР;
- ТЭКР может предоставляться по результатам мероприятий, внедренных в течение двух предшествующих лет, или проектов, которые уже реализуются в момент подачи заявки;
- применяется принцип частичного финансирования: доля компенсации за счет ТЭКР определяется индивидуально и не может превышать 70% от общей суммы расходов энергосберегающего проекта.

В 2004–2008 гг. в рамках механизма ТЭКР в крае получили поддержку более 70 проектов на общую сумму свыше 1075 млн руб., в том числе 622 млн руб. субсидировано за счет средств ТЭКР. Основные средства ТЭКР (более 70%) были направлены в энергоемкие отрасли: железнодорожный транспорт, металлургическое производство, предприятия коммунальной инфраструктуры.

Активно реализуют энергосберегающие проекты и являются участниками программы ТЭКР: филиал «ДВЖД» ОАО «РЖД», ОАО «Амурметалл», МУП г. Хабаровска «Водоканал», муниципальные предприятия электрических сетей Хабаровского края, ОАО «Ургалуголь», ОАО «Хабаровский нефтеперерабатывающий завод», филиал «ХТСК» ОАО «ДГК», ОАО «Амур-пиво».

Количество положительных решений и объем предоставленных средств зависят от ряда факторов: заявленной или полученной физической экономии энергии (не менее 100 тыс. кВтч в год), результатов экспертных оценок представленных программ, а также выездных проверок фактически реализованных мероприятий, установленных тарифов на электрическую и тепловую энергию.

В 2004–2008 гг. ТЭКР индуцировал реальные инвестиции в энергосбережение в размере свыше 1 млрд руб. (в ценах 2004 г., *рис. 1*). При этом расчетная ежегодная экономия энергоресурсов достигла в 2008 г. 125 млн руб. в год (в сумме 410 млн руб. за 2004–2008 гг.). Субсидия ТЭКР позволила предприятиям снизить сроки окупаемости проектов в два с лишним раза.

Однако масштабные проекты модернизации производства (например, ОАО «Ургалуголь», ОАО «Амурский кабельный завод», ОАО «Балтика») являются слишком капиталоемкими, чтобы оценивать их эффективность лишь в расчете на экономию топливно-энергетических ресурсов. В результате тех-

нического перевооружения происходит не только снижение энергоемкости, но и экономия других факторов производства. Это обстоятельство вновь возвращает к сказанному выше — энергоэффективность экономики регионов РФ определяется отнюдь не термодинамическими резервами в энергопотреблении, а прежде всего повышением общей производительности в экономике. Заметные же термодинамические резервы энергосбережения находятся в секторе топливно-энергетического комплекса, жилищно-коммунального хозяйства.

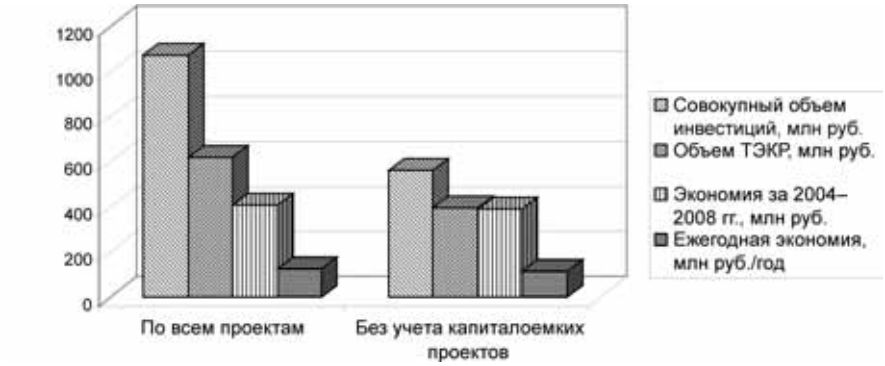


Рис. 1. Инвестиции в энергосберегающие проекты в промышленности Хабаровского края с участием средств ТЭКР в 2004–2008 гг., млн руб. в ценах 2004 г.

Инвестиции в энергосберегающие мероприятия позволили к 2008 г. довести размер ежегодной экономии электроэнергии до 187 млн кВтч в год. Это составляет 3,4% от общего потребления электроэнергии в промышленности и на транспорте Хабаровского края в 2008 г. Экономия органического топлива в этот же период составила 160 тыс. тут в год, или 9% количества топлива, поступившего на стадию конечного энергопотребления по данным 2007 г.

Анализ эффективности инвестиций в сбережение электроэнергии с учетом субсидий ТЭКР

Для анализа были отобраны проекты, получившие субсидию ТЭКР и направленные на сбережение электрической энергии (*табл. 1*).

Применительно к проектам, реализуемым с участием средств программы ТЭКР, рассмотрим три типа эффективности — частную, полную и общественную [9]. Под частной эффективностью понимается оценка издержек и выгод для инвестора (на основе частной ставки дисконтирования). В этом случае, как и для любого стандартного инвестиционного проекта, критерием эффективности выступает текущая приведенная стоимость или срок окупаемости проекта.

При расчете полной эффективности использования ресурсов предлагает-

ся использовать критерий «минимума затрат на единицу энергии» и сравнить стоимость энергосбережения с себестоимостью производства в регионе сопоставимого объема энергии на новых мощностях.

Для определения общественной эффективности необходимо к полной эффективности добавить оценки неучтенных рынком эффектов (будущую стоимость исчерпаемых энергоресурсов, загрязнение окружающей среды, риски энергетической безопасности и др.).

Таблица 1

Характеристика инвестиций в проекты сбережения электрической энергии в промышленности Хабаровского края в 2004–2008 гг.*

Показатель	Значение
Общий объем инвестиций, млн руб.	247,60
В том числе средства ТЭКР, млн руб.	161,63
Объем заявленной ежегодной экономии, млн руб.	62,78
Рентабельность общих инвестиций на основе заявленной стоимостной экономии, %	25,4
Рентабельность частных инвестиций на основе заявленной стоимостной экономии (рентабельность без средств ТЭКР), %	73
Объем ежегодной экономии электрической энергии (на конец 2008 г.) с учетом предыдущих лет, млн кВтч	36,27
Объем ежегодной экономии электрической энергии с учетом предыдущих лет по среднему тарифу, млн руб.**	50,42
Рентабельность общих инвестиций на основе экономии электрической энергии, %	20,4
Рентабельность средств ТЭКР на основе экономии электрической энергии, %	31,2

Примечания: * все данные представлены в ценах 2004 г.; ** в расчетах использовалось значение среднеотпускного тарифа для промышленных потребителей в 2004–2008 гг. — 1,39 руб./кВтч.

Представленная группа энергосберегающих проектов характеризуется приемлемыми показателями отдачи от инвестиций — в среднем рентабельность общих капиталовложений превышает 25%. С точки зрения предприятия, инвестирующего в энергосбережение, рентабельность инвестиций (частная эффективность), как видно из таблицы 1, составила порядка 73%, поскольку ресурсы ТЭКР для их реципиентов имеют характер безвозмездной субсидии и не включаются предприятиями в сумму капитальных затрат на проект.

Очевидно, что полученные значения рентабельности вполне соответствуют альтернативной доходности не только банковских депозитов, но и многих других финансовых инструментов. Высокая отдача от инвестиций также открывает возможность использовать заемный капитал для инвестирования в энергосберегающие проекты.

Полная эффективность выявляется на базе сравнения стоимости экономии энергии со стоимостью генерации сэкономленного ее объема. Для обоих случаев конечная оценка стоимости 1 кВтч зависит от начальных капиталовложений, стоимости капитала и периода жизненного цикла. При расчетах использовался ряд допущений:

1) свободных мощностей в энергосистеме нет, и для удовлетворения спроса необходимо их строительство;

2) жизненный цикл энергосберегающего проекта составляет 10 или 15 лет, эксплуатационный срок генерирующих мощностей — 20 лет;

3) генерация электроэнергии не рассматривается как коммерческий проект, возможная прибыль от реализации электрической энергии в расчетах не учитывается;

4) ставка дисконтирования — 10%;

5) переменные издержки генерации, включая затраты на топливо, постоянны в исследуемом периоде и не зависят от колебаний цен на энергоресурсы[1];

6) тариф на электрическую энергию в исследуемом периоде остается неизменным (*табл. 2*).

Как видно из таблицы 2, стоимость сбережения единицы электрической энергии при сроке действия энергосберегающего эффекта 10 лет в среднем ниже затрат на генерацию. Основной причиной этого являются высокие капитальные затраты в случае строительства новых мощностей. В сравнении же с себестоимостью генерации на существующих мощностях стоимость сбережения электрической энергии нельзя признать конкурентоспособной.

Расчет *общественной эффективности* инвестиций в энергосбережение связан со сложностями оценки множества дополнительных факторов (ущерба от загрязнения окружающей среды, будущей ценности исчерпаемых энергетических ресурсов для общества и т. д.), а также использования общественной ставки дисконтирования.

В качестве дополнительного фактора рассмотрим ущерб, наносимый генерацией электроэнергии окружающей среде. Одним из методов его оценки является использование затрат, которые необходимо было бы понести для предотвращения этого ущерба. Для электрической энергии в качестве таких затрат можно использовать стоимость генерации на установке с улавливанием углерода [7]. По некоторым оценкам, использование такой технологии повышает себестоимость электроэнергии в среднем на 40% и более [8]. Очевидно, что даже минимальный учет в стоимости генерации дополнительных факторов делает энергосбережение более выгодной альтернативой (*табл. 2*, строка «Установка комбинированного цикла на угле с улавливанием углерода»).

[1] В 2008 г. себестоимость производства электроэнергии ОАО «ДГК» составила 0,92 руб./кВтч (0,47 руб. в ценах 2004 г.).

Таблица 2

Сравнение стоимости генерации и сбережения электрической энергии в ценах 2004 г.*

Показатель	Стоимость генерации, руб./кВтч	Стоимость сбережения, руб./кВтч[1]
Проекты строительства мощностей на Дальнем Востоке РФ[2]		1,11 (период 10 лет) 0,90 (период 15 лет)
ТЭЦ в г. Советская Гавань, 120 МВт	1,46	
Сахалинская ГРЭС-2, 330 МВт	1,11	
Уссурийская ТЭЦ, 2 х 185 МВт	1,22	
По оценкам, проведенным для США*		
Установка комбинированного цикла на газе	1,66	
Установка с комбинированным циклом комплексной газификации, 550 МВт	2,03	
ГЭС	1,86	
Установка комбинированного цикла на угле с улавливанием углерода	3,06	
По данным ОАО «ДГК»		
Себестоимость производства электроэнергии в 2008 г. (генерация на существующих мощностях)	0,470	

Примечание: * использован курс доллара США — 30 руб./долл.

Источники: Инвестиционная программа ОАО РАО «ЕЭС»; Годовой отчет ОАО «ДГК» за 2008 г. [9].

Таким образом, для «классических» проектов энергосбережения очевидно преимущество инвестирования в энергосбережение по сравнению с альтернативными вложениями в генерацию. Это преимущество становится еще более значительным при включении в затраты негативных внешних эффек-

[1] Средняя стоимость сбережения 1 кВтч электроэнергии рассчитана по формуле:

$$CSE = \frac{CRF * INV_{EE}}{ES}, \quad (1)$$

где CSE – стоимость сбережения электроэнергии (руб./кВтч), INV_{GEN} — совокупные инвестиции в сбережение электроэнергии (руб.), ES — ежегодная экономия электрической энергии (кВтч), CRF — фактор восстановления капитала, рассчитываемый по формуле:

$$CRF = \frac{r}{1-(1+r)^{-t}}, \quad (2)$$

где r — ставка дисконтирования, t — период жизненного цикла инвестиций.

[2] Средняя стоимость производства 1 кВтч при строительстве новых мощностей рассчитана по формуле:

$$AC_{GEN} = \frac{FC_{GEN} * CRF}{HRS} + VC, \quad (3)$$

где AC_{GEN} — средняя стоимость генерации (руб./кВтч), FC_{GEN} – капитальные затраты на строительство 1 МВт мощностей, CRF — фактор восстановления капитала для срока 20 лет и ставки дисконтирования 10%, VC — переменные затраты на выработку 1 кВтч электроэнергии, HRS — среднегодовое количество часов работы мощностей (4500 часов).

тов, учета будущей стоимости энергии для общества, коммерческих рисков, связанных со строительством новых мощностей, и т. д.

Вместе с тем, поскольку фонд средств ТЭКР формируется за счет общественного сбора в виде повышенных тарифов на электрическую энергию, возникает закономерный вопрос об эффективности использования этих средств для региона — как обособленной социально-экономической системы. Для ответа на него предположим, что весь эффект сбережения энергии (электрической и тепловой[1]) получен за счет средств ТЭКР (без учета частных инвестиций предприятий). Сравним стоимость сбережения энергии в этом случае со стоимостью ее генерации с учетом дополнительного фактора улавливания углерода. В расчетах принимаем следующие допущения:

- используем данные по всем субсидированным проектам энергосбережения в 2004–2008 гг., учитывая полученную ежегодную экономию как по электрической, так и по тепловой энергии;
- увеличим себестоимость производства электроэнергии на 50% для учета затрат по предотвращению выбросов углекислого газа, взяв в качестве базового диапазона цен рассчитанные значения для проектов генерации на Дальнем Востоке (*табл. 3*).

Таблица 3

Оценка стоимости сбережения энергии для всех проектов ТЭКР в 2004–2008 гг. (в ценах 2004 г.)

Параметр	Значение
Стоимость генерации с улавливанием углерода, руб./кВтч	1,66–2,19
Стоимость сбережения энергии (период 10 лет), руб./кВтч	1,21
Стоимость сбережения энергии (период 15 лет), руб./кВтч	0,98

Как видно из таблицы 3, для всей совокупности проектов, получивших субсидию ТЭКР, стоимость сбережения единицы энергии заметно ниже стоимости генерации с улавливанием углерода при строительстве новых мощностей. Это позволяет говорить о приемлемой общественной эффективности использования средств ТЭКР.

Заключение

Практический опыт реализации энергосберегающих проектов в Хабаровском крае указывает на необходимость различать проекты по категориям «энергосберегающие» и «повышающие эффективность использования энер-

[1] Для целей расчетов тепловая энергия переведена в электрическую по тепловому эквиваленту 860 ккал/кВтч.

гии». Проекты, окупаемые за счет получаемой экономии энергии в приемлемых для инвестора критериях, следует относить к первой категории. Крупные же проекты, где экономия энергоресурсов продуцируется повышением суммарной производительности фондов и затраты на их модернизацию не могут быть объективно отнесены лишь на энергетическую составляющую, — ко второй.

Опыт субсидирования энергосберегающих проектов в промышленности и на транспорте Хабаровского края показал, что предложение проектов по категории «энергосберегающих» ограничено. На долю же крупных капиталоемких проектов, повышающих в том числе эффективность использования энергии, в 2004—2008 гг. пришлось более 70% от общих капитальных затрат на энергосбережение. Именно эти проекты обеспечили свыше 50% от суммарной стоимостной экономии электроэнергии. В таких проектах энергосберегающий эффект не является ключевым, в стоимостном выражении он небольшой относительно затраченного объема инвестиций[1]. Поэтому стимулирование таких проектов механизмом ТЭКР является спорным из-за высокой удельной стоимости экономии энергоресурсов. Вместе с тем эти проекты приносят заметную валовую экономию энергии.

ТЭКР как механизм экономического стимулирования уникален в том смысле, что он применяется постфактум, строго на индивидуальной основе и берет в учет лишь стоимость полученной в результате осуществления проекта экономии энергоресурсов. Принципиально, но программа ТЭКР полученную экономию никак не связывает с капитальными затратами предприятий и параметрами их эффективности.

Выполненные выше оценки общественной эффективности использования средств ТЭКР в целом позитивны, однако они получены без учета частных затрат получателей ТЭКР в проектах. Проведенные авторами расчеты на основе совокупных затрат (частных и общественных) показали значительно более высокую удельную стоимость экономии энергии.

В проектах, направленных на общую модернизацию предприятия, эффект экономии энергии является лишь одной из составляющих некой це-

[1] Среди крупных проектов, реализованных в 2004–2008 гг., можно отметить:

- приобретение и монтаж высокопроизводительной автоматизированной линии по розливу пива «KHS» (Германия) на ОАО «Амур-пиво» (стоимость более 200 млн руб., экономия более 1,6 млн кВтч в год), что позволит увеличить производительность выпуска продукции в 1,7 раза;
- приобретение и монтаж ленточных конвейеров для транспортировки горной массы ОАО «Ургалуголь» (более 100 млн руб., экономия — 0,7 млн кВтч в год);
- введение технологии бестраншейного восстановления водопроводных и канализационных трубопроводов в МУП г. Хабаровска «Водоканал», что позволит значительно сократить сроки производства работ, расходы на ремонт трубопроводов в процессе эксплуатации, минимизировать затраты на восстановление поврежденных участков городской инфраструктуры, сохранить природный ландшафт в местах проведения работ.

левой функции. Для таких проектов не существует убедительных методов разнесения затрат и выгод на энергосбережение. По этой причине экономические методы стимулирования повышения энергоэффективности в виде общественного софинансирования (субсидирования) крупных капиталоемких проектов модернизации производства затруднительно интерпретировать и, следовательно, оправдать в терминах общественной эффективности исключительно сбережения энергии.

Низкое предложение со стороны предприятий промышленности Хабаровского края проектов энергосбережения, соответствующих требованиям механизма ТЭКР[1], может объясняться отчасти недостаточным уровнем информированности специалистов о существующих энергосберегающих альтернативах (а также стремлением их применять), но скорее ограниченностью в крае быстроокупаемых проектов категории «энергосберегающих».

По-видимому, решающим стимулом к наращиванию эффективной массы энергосберегающих проектов и реализации потенциала энергосбережения в регионе может стать усиление административного давления на энергопотребляющий сектор экономики через введение системы федеральных и региональных стандартов энергоемкости. Как показывает опыт зарубежных стран, именно административное регулирование в рамках политики энергосбережения позволило достигнуть наибольших результатов в снижении энергоемкости экономики [4]. При этом энергосберегающая политика в целом должна быть комплексной и включать как административные, так и экономические меры стимулирования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Калашников В. Д.* ТЭК Дальнего Востока: системные проблемы развития // Пространственная экономика. 2006. № 3.

2. *Михайлов С., Гордукалов А.* «Наступление» на проблему повышения энергоэффективности // Мировая энергетика. 2008. № 1 (49). http://www.worldenergy.ru/index.php?id=20_44_2332.

3. *Новикова Т. С.* Анализ общественной эффективности инвестиционных проектов. Новосибирск: ИЭиОПП СО РАН, 2005.

4. *Новицкий А. А.* Стимулирование энергосбережения: международный опыт // Российский Дальний Восток: вектор развития до 2025 года: Мат-лы науч.-практич. конф. (25 нояб., 2008; г. Хабаровск): сб. ст. / Рос. акад. наук, Дальневост. отд-ние, Ин-т экон. исследований. Хабаровск, 2009.

5. *Новицкий А. А.* Стимулирование энергосбережения: теоретические аспекты, сравнительный опыт успешных стран // Прогнозирование эффективности социаль-

[1] Для предоставления субсидии, как правило, рассматриваются проекты с экономией электроэнергии не менее 100 тыс. кВт в год, что, очевидно, накладывает ограничения на потенциальных участников механизма ТЭКР.

но-экономических преобразований в территориальных системах / Под ред. А. Г. Шеломенцева, В. Д. Калашникова. Екатеринбург: Ин-т экономики УрО РАН, 2008.

6. Об утверждении временного порядка предоставления и использования средств, предусмотренных на финансирование энергосберегающих мероприятий потребителей электрической энергии филиала «Хабаровскэнергосбыт» открытого акционерного общества «Дальневосточная Энергетическая Компания» и потребителей тепловой энергии филиала «Хабаровская Теплосетевая Компания» открытого акционерного общества «Дальневосточная Генерирующая Компания»: Постановление губернатора Хабаровского края от 06.05.2004 г. № 121 (в ред. от 25.06.2007 № 91 и от 15.10.2007 № 146).

7. *Рюмина Е. В.* Ущерб от экологических нарушений: больше вопросов, чем ответов // Экономика природопользования. 2004. № 4.

8. Улавливание и хранение двуокиси углерода. Специальный доклад Межправительственной группы экспертов по изменению климата. 2005. http://www.ipcc.ch/pdf/special-reports/srccs/srccs_spm_ts_ru.pdf.

9. California Standard Practice Manual: Economic Analysis of Demand Side Programs and Projects. http://drrc.lbl.gov/pubs/CA-SPManual-7-02.pdf.