

Экоэффективность, как ключевая характеристика современного производства

Ермохин А.В., научный сотрудник ЦЭМИ РАН

Сиротина Н.А. ст. преподаватель кафедры экономики ПНИПУ

Черный С.А., к.э.н., зав. кафедрой экономики Березниковский филиал
ПНИПУ

Аннотация. В статье анализируются предпосылки повышения экоэффективности. Рассмотрены процессы, затрагивающие технологическое перевооружение производства в связи с охраной окружающей природной среды и ресурсосбережением.

Ключевые слова: модернизация, экология, ресурсосбережение, экоэффективность, развитие, промышленность, технологии

Eco-efficiency as a key characteristic of modern production

Ermokhin A.V., Researcher, CEMI

Sirotnina N.A., senior lecturer, Department of Economics PNRPU

Chernyy S.A., PhD, PNRPU, Berezniki branch

Annotation. The article analyzes the preconditions and conditions of development the Concept of sustainable development, its impact on scientific beliefs and the public. The processes affecting technological modernization of production in connection with environmental protection and resource conservation in the developed capitalist countries and in Russia.

Keywords: modernization, ecology, conservation, sustainable, development, industry, technology

Важнейшей социально-экономической проблемой реализации программ устойчивого развития является широкомасштабный переход к экоэффективному производству. Что же такое «экоэффективность»? Как ее оценить и измерить? Как спроектировать экоэффективный производственный процесс?

В середине 90-х годов в ряде международных документов были обозначены положения, нацеленные на учет экологических требований при оценке эффективности производственной деятельности. Всемирный Совет Бизнеса по Устойчивому Развитию, стремясь выработать позитивный корпоративный подход к вопросам экологии, опубликовал заявление своих ведущих членов, составленное на основе дискуссий, названное «Экоэффективность». Заявление начиналось с определения нового понятия: «Его суть...определяется 6 простыми руководящими принципами:

1. снижение материалоемкости товаров и услуг;
2. снижение энергоемкости товаров и услуг;
3. сокращение количества рассеиваемых токсичных веществ;
4. повышение уровня вторичной переработки материалов;
5. максимальное последовательное использование возобновляемых ресурсов;
6. повышение интенсивности использования продуктов».

В документе указывалось, что выполнение этих принципов позволит компаниям добиться конкурентных преимуществ при их использовании в производственно-хозяйственной деятельности [2-4].

Примерно в это же время появляется международный стандарт ISO 14001 «Системы управления окружающей средой. Требования и руководство по применению», в котором приводится определение экологической эффективности, как совокупности характеристик экологичности деятельности предприятия: «...Экологическая эффективность – измеряемые результаты системы управления окружающей средой, связанные с контролем организацией ее экологических аспектов, основанных на ее экологической

политике, а также на целевых и плановых экологических показателях», и отмечается, что организации, заинтересованные в обеспечении экологической эффективности, должны контролировать указанные параметры. Впоследствии, в стандарте ISO 14031 «Управление окружающей средой. Оценка экологической эффективности» понятие экологической эффективности получило дальнейшее развитие. Согласно данному документу, процесс оценивания экологической эффективности осуществляется путем сопоставления экологических показателей текущей деятельности предприятия с целевыми или плановыми. При этом показатели, используемые при оценке экологической эффективности, рекомендуется подразделять на следующие группы:

- показатели эффективности функционирования организации;
- показатели состояния окружающей природной среды;
- показатели результативности управления деятельностью предприятия в разрезе обеспечения экологической эффективности.

Использование совокупности показателей, в соответствии с данным стандартом, позволяет идентифицировать экологические проблемы в деятельности предприятия и определить имеющиеся возможности их решения, а также контролировать тенденции в изменении экологической эффективности функционирования организации. При этом важно, что построение системы критериев для оценки экологической эффективности должно соответствовать стратегии предприятия и учитывать реальное состояние природной среды на окружающей территории [5].

Пахомова Н.В. в своих работах отмечает, что технологическая модернизация промышленного предприятия связана с реализацией целого ряда программ, которые могут быть производственно-технологическими, научно-исследовательскими или организационно-управленческими, - и в каждом случае проекты оказывают воздействие на ОС, – либо обеспечивая возможности восстановления функций экосоциальных систем, либо, напротив, увеличивая негативное и угнетающее воздействие на биосферу. Для выбора

проектов с наилучшими показателями экосоциальной эффективности применяются методы принятия решений в условиях риска и неопределенности, сценарный анализ, метод многокритериальной оценки, анализ затрат-эффективности и др. Базовым методом, получившим наиболее широкое распространение в практике оценки эффективности проектных решений, является анализ затрат-результатов. Суть данного метода лежит сопоставление величины ресурсов, затраченных на реализацию мероприятия и полученных в результате эффектов. К его плюсам в качестве инструмента для оценки экосоциальной эффективности можно отнести одновременное соответствие экономической логике и ценностным представлениям общества об эколого-социальных приоритетах экономического роста, а также измерение затрат и разнообразных по своему характеру выгод в универсальном стоимостном формате [6,7].

Одна из сложностей применения метода анализа затрат-результатов связана с определением положительных и отрицательных эффектов от намечаемых в проектах модернизации производства мероприятий, при этом если положительные эффекты соотносятся с возможностями реабилитации ОС, то отрицательные, напротив, с причинением ей ущерба.

В настоящее время для определения результатов техногенного воздействия на ОС используются различные методики, предполагающие оценку физического состояния ОС или рыночную оценку последствий реализации программы производственного развития – см. рис. 1. Группа рыночных методов преимущественно применяется для нахождения аналогов экономической ценности ОС, изменяющейся под воздействием производства и прочих факторов. Вторая группа приемов, позволяет найти денежный эквивалент ущербу от загрязнения ОС, и предпочтительна для применения в рутинной хозяйственной практике, когда проекты технологической модернизации имеют типичные цели и масштабы.



Рис. 1 – Методы оценки экосоциальных эффектов

Кратко комментируя логику методов рыночного анализа экосоциальных эффектов, следует отметить, что в своей сути они опираются на исследования реакции потребителей на изменения ОС, связанные с реализацией того или иного организационно-технологического проекта. Данные методы требуют значительного объема эмпирических данных, их результаты зависят от множества факторов, которые трудно учесть, а их выводы носят частный характер и определяются субъективной позицией аналитиков и потребителей [8-12].

Ввиду наличия указанных трудностей для оценки эколого-экономических эффектов чаще применяются методы, основанные на оценках ущерба ОС, причиненного производственной деятельностью.

В существующей эколого-экономической практике отечественных предприятий оценка экономического ущерба от загрязнения природной среды разбивается на следующие основные этапы:

- определение уровня загрязнения ОС исходя из объемов выбросов предприятием вредных веществ;

- выявление зон загрязнения близлежащей территории путем фактических замеров концентрации токсикантов в различных средах;
- денежная оценка ущерба в соответствии с общепринятой методикой и возможное планирование природозащитных мероприятий.

Важным элементом анализа является отходность производства. При этом рассматриваются показатели общего количества образующихся отходов и количества отходов, подлежащих захоронению; объем утилизируемых вредных веществ, извлеченных из сточных вод; объем утилизируемых вредных веществ, извлеченных из отходящих газов; количество утилизируемых твердых отходов и т.п. Используя эти данные можно получить простые коэффициенты эффективности производственной системы в части продуцирования или употребления отходов и сырья в необходимом разрезе на той или иной стадии технологического процесса.

Так, например, коэффициент использования сырья рассчитывается по формуле:

$$K_{ис} = \frac{M_{отх}}{M_c} \quad (1)$$

где $K_{ис}$ – коэффициент использования сырья;

$M_{отх}$ – масса отходов, выбрасываемых в ОС;

M_c – общая масса используемого в процессе сырья.

Эта формула часто используется в различных вариациях в добывающей и перерабатывающей промышленности.

Для количественной характеристики вовлечения отходов в производственный цикл предлагается использовать следующую формулу:

$$K_{ио} = \frac{M_{отх}^{исп}}{M_{отх}} \quad (2)$$

где $K_{ио}$ – коэффициент использования отходов;

$M_{отх}$ – масса отходов, продуцируемых производством;

$M_{отх}^{исп}$ – масса используемых отходов.

Для определения экономической эффективности экологических мероприятий анализируются капитальные и текущие затраты предприятия с учетом дисконтирования, а также получаемые эффекты в виде сокращения ущерба ОС и получения дополнительного дохода от реализации природозащитных проектов.

Предложенная методика эколого-экономического анализа, по мнению авторов, позволяет в значительной мере детализировать оценку техногенного воздействия предприятия на окружающую природную среду, и систематизировать факторы, определяющие экосоциальную эффективность производства [13].

Таким образом, можно констатировать, что количественные методы позволяют рассчитать необходимые показатели эколого-экономической и социальной эффективности и вполне адекватно оценить ее уровень для той или иной производственной системы *при наличии достаточно полной и достоверной информации* об анализируемых техпроцессах.

Кроме вышеупомянутых методов представляют интерес также способы количественно-качественного оценивания экоэффективности производственно-технологических процессов, используемых в промышленности.

Один из таких способов предлагают Глухов В.В. и Некрасова Т.П. Так, проводя вычисление ряда типичных коэффициентов результативности процессов, переходят к графическому оцениванию технологий по диаграмме, отражающей величины основных характеристик в относительных единицах. Авторы данной методики отмечают в своей работе, что технологическая модернизация – это совокупность организационных и инженерных решений по изменению используемого сырья, параметров режима работы и состава оборудования или принципов осуществления процесса, ориентированное на снижение издержек и улучшение показателей выпускаемой продукции.

Влияние технологического решения на окружающую среду, по мнению разработчиков методики, проявляется по девяти направлениям:

- использование сырья и энергии;
- выбросы в атмосферу и в воду;
- отчуждение земли;

- шумовое, тепловое и радиационное воздействие;
- связывание ресурсов в оборудовании.

При оценке эффективности технологических решений необходимо провести анализ по всем отмеченным направлениям. Для уточнения эколого-экономической предпочтительности варианта технологического решения авторы предлагают использовать ряд специфических показателей: коэффициенты полезного использования сырья и энергии; производительность природных ресурсов и удельный ущерб по факторам воздействия на окружающую среду.

Коэффициент полезного использования сырья (КИС) вычисляется через отношение массы готового продукта к массе исходного сырья (см. схожую формулу 1). Он вычисляется как в целом по сырью, так и по отдельным его компонентам.

Коэффициент полезного использования энергии (КИЭ) - это отношение теплоемкости, теоретически необходимой для проведения процесса, к теплоемкости общего количества затраченного топлива. При детальном анализе КИЭ исходят из энергетического баланса процесса, где показаны приход и расход энергии.

Производительность природных ресурсов характеризует интенсивность их использования. Она определяется как выпуск продукции (в натуральном исчислении) на единицу отчуждаемой территории (основной, вспомогательной, примыкающей, охранной и др.), на единицу сырья и энергии, на единицу массы и энергетической мощности оборудования.

Удельный ущерб окружающей среде вычисляется как отношение его общего размера к суммарному выпуску продукции за интервал времени. При расчете общего размера ущерба по каждому из факторов следует учитывать нормативные показатели воздействия на окружающую среду и аварийные ситуации с учетом вероятности их возникновения [14].

Совокупность показателей экологического предпочтения варианта технологического решения можно объединить в т.н. «экологический

профиль» (см. рис. 2), который позволяет в наглядной и компактной форме сопоставить сравниваемые варианты технологии.

Построив некий оптимальный профиль можно сравнивать фактическую диаграмму изучаемых технологий с эталоном или между собой. Как отмечают разработчики метода, экологический аспект анализа вариантов технологического решения, в данном подходе, является дополнительным по отношению к традиционному экономическому расчету, *но не заменяет его*.

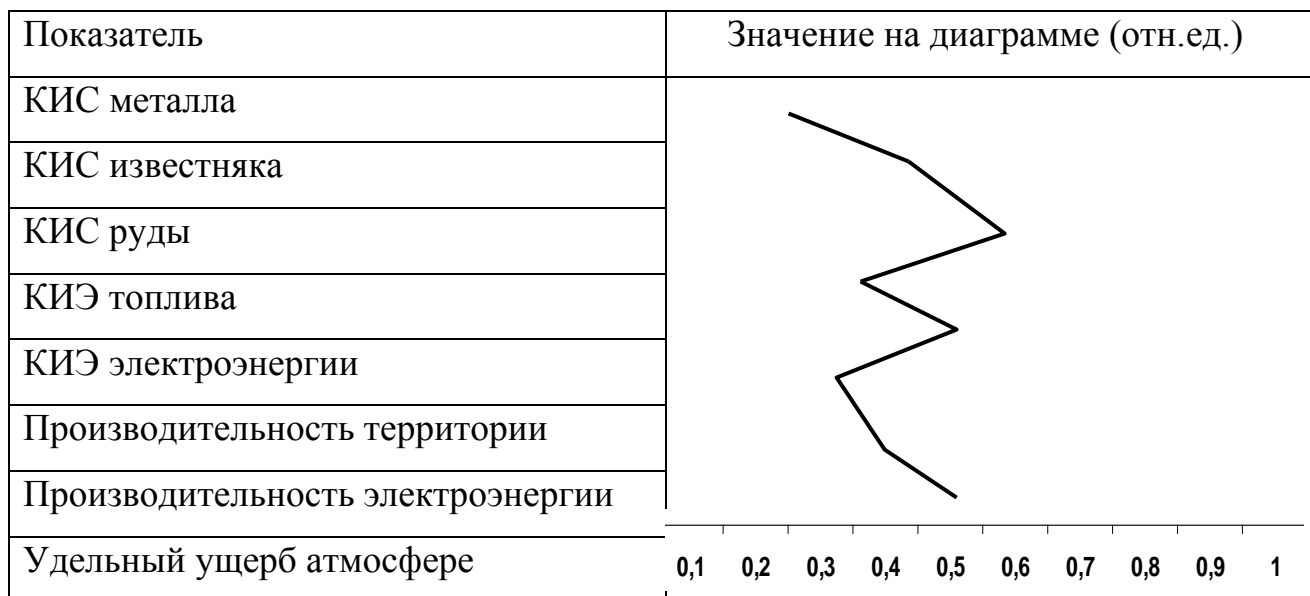


Рис. 2 – Примерный экологический профиль технологии в металлургии [14]

Специалисты, занимающиеся вопросами оценки эколого-экономической эффективности, указывают, что использование количественных данных для расчета коэффициентов и вычисления различных стоимостных пропорций между затратами и доходами бывает в некоторых случаях достаточно сложной задачей [15]:

✓ Первая сложность заключается в том, что нормативы и стандарты, которые используются для расчета эффектов, применимы лишь к определенным видам работ, и, в основном, к рутинным производственным операциям. Чем меньшей рутинностью характеризуется анализируемый техпроцесс, тем меньше возможности для использования нормативов и стандартов. Это тем более относится к проектам по внедрению результатов технологических НИОКР, при оценке которых может возникнуть проблема

измерения реальной эффективности ввиду отсутствия адекватной методики. Сюда же можно отнести проблему «истинности» информации, предоставляемой различными службами и организациями в части экологического воздействия и экономических показателей. Содержание экологических и экономических документов в значительной мере определяется целями их составления и компетентностью составителя.

✓ Вторая сложность возникает при использовании для оценки частных коэффициентов и критериев ввиду неоправданного нарастания объема информации. Для описания каждого вида деятельности можно представить перечень критериев, измеряющих ту или иную сторону результативности процесса, в результате чего появляется множество коэффициентов эффективности, каждый из которых соответствует своей задаче. При этом для расчетов используются в основном характеристики, поддающиеся прямому измерению, а косвенные данные и эффекты выводятся из рассмотрения. Применение большого числа критериев приводит к проблеме упорядочения коэффициентов и нахождения соотношений между ними.

Королева Е.Б., Юрова Л.И., Сорокин Н.Д. и Сокорнова Т.В., отмечая, что не все направления производственной деятельности организации могут быть измерены количественно, выделяют показатели, для которых более применимо качественное оценивание [16-17]. Сюда относятся такие организационно-технические характеристики производства, для которых:

- количественная оценка затруднена или невозможна, а специальные критерии (перечень условий, необходимых для оценки) не разработаны;
- количественная оценка затруднена или невозможна, но имеются перечни условий, необходимых для их оценки;
- возможна лишь приблизительная количественная характеристика и известны лишь ориентировочные области значений параметров.

Качественные методы оценки в основном имеют вербальный характер и основаны на фиксации фактов или констатации состояния, но в них могут

использоваться порядковые шкалы для относительного измерения эффектов или оценки состояния объектов.

Библиографический список

1. Доклад WWF «Живая планета - 2010» / Материалы официального сайта WWF. www url: <http://www.wwf.ru/resources/publ/book/436>
2. Eco-efficiency and cleaner production: Charting the course to sustainability / The 1st WBCSD&UNEP Report of January, 1996. www url: <http://www.wbcsd.org/DocRoot/aFQps2TRHhw5tFs15oZP/eeleanerprod.pdf>
3. [Eco-efficient leadership for improved economic and environmental performance](#) / Sp. by Popoff F., DeSimone L. / WBCSD Report of January, 1996. www url: <http://www.wbcsd.org/DocRoot/DIFMcUZj32ZOMj5xNMXq/eeleadership.pdf>
4. Verfaillie H., Bidwell R. Measuring eco-efficiency. A guide to reporting company performance / WBCSD Report of June, 2000. www url: <http://www.wbcsd.org/DocRoot/inRjcUqcjX3UepuL9xAN/MeasuringEE.pdf>
5. Международные стандарты ISO-14000 / International Organization for Standardization. www url: <http://www.iso.org>
6. Пахомова Н.В., Эндерс А., Рихтер К. Экологический менеджмент – СПб.: Питер, 2003. – 544 с.
7. Пахомова Н.В. Рычаги управления природопользованием / В кн.: Экономика природопользования / Под ред. Папенова К.В. – М.: Изд-во МГУ, 2006. - с. 480-496.
8. Carson R.T. Resources and Environment: Contingent Valuation / Publications of Official Web site of the University of California. www url: <http://econ.ucsd.edu/~rcarson/papers/CV01.pdf>
9. Simons R., Winson-Geideman K. Determining Market Perceptions On Contaminated Residential Property Buyers Using Contingent Valuation Surveys // Journal of Real Estate Research. 2005. № 27-2. – p. 193-220.
10. Amoako-Tuffour J. Martinez-Espineira R. Leisure and the Opportunity Cost of Travel Time in Recreation Demand Analysis: A Re-Examination /

Publications of Official Web site of the St. Francis Xavier University (Canada). www url: <http://www.stfx.ca/academic/economics/gm3sept16thaceacopy.pdf>

11. Boyle M.A., Kiel K.A. A Survey of House Price Hedonic Studies of the Impact of Environmental Externalities // Journal of Real Estate Literature. 2001.V.9. № 2. – p.117-144

12. Рюмина Е.В. Оценка экономического ущерба от экологических нарушений при разработке планов и программ / В сб.: Проведение оценки воздействия на окружающую среду в государствах-участниках СНГ и странах Восточной Европы. - М.: Государственный центр экологических программ, 2004. - с. 33-40.

13. Бурдина Л.Г., Кузьмин А.П., Сафонов Е.В. Совершенствование управления природоохранной деятельностью на промышленных предприятиях. Факторы и методы эффективной реализации процессов управления / Сб. научн. Статей – Екатеринбург: УГТУ, 1999 – с.88-103.

14. Глухов В.В., Некрасова Т.П. Экономические основы экологии - СПб.: Питер, 2003. – 384 с.

15. Василенко И.А. Государственное и муниципальное управление. – М.: Гардарики, 2005. – 320с.

16. Сорокин Н.Д., Сокорнова Т.В. Оценивание экологической эффективности в рамках систем менеджмента // Экология производства. 2006. №4. – с. 28-34.

17. Королева Е.Б., Сокорнова Т.В., Юрова Л.И. Рекомендации для предприятий Санкт-Петербурга по заполнению и анализу упрощенной матрицы анализа системы экологического менеджмента предприятия. – СПб.: Антан, 2006. – 40с.

18. Ермохин А.В., Петров Ю.А., Черный С.А Развитие системы институтов страхования экологических рисков как элемента финансовой инфраструктуры российской экономики // Российский экономический интернет журнал. № 2, 2008 г.