

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ПРИ ВЫБОРЕ ПЕРСПЕКТИВНОГО СПОСОБА ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ

Старостина В. Ю., Уланова О. В.

Национальный исследовательский Иркутский государственный технический университет НИ ИрГТУ, Россия, Иркутск (664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83), vladastarostina@yandex.ru, olga.ulanova@gmx.de

В статье рассмотрены существующие методы оценки воздействия на окружающую среду, с точки зрения возможности их использования для анализа различных систем и методов управления отходами. Управление отходами является комплексной задачей, и для того чтобы принять правильное решение в этой области, необходимо использование различных качественных и количественных методов оценки, которые помогут тщательно проанализировать существующую обстановку и те последствия, которые наступят в результате принятых решений. Поскольку в России управление отходами находится на самом начальном уровне, необходимо максимально использовать и учитывать накопленный опыт, в частности опыт Европейских стран, которые начали заниматься этой проблемой уже несколько десятилетий назад.

Ключевые слова: оценка воздействия на окружающую среду; оценка жизненного цикла; управление отходами.

THE USING OF DIFFERENT METHODS OF ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT TO CHOOSE THE MOST PERSPECTIVE WAY OF WASTE MANAGEMENT

Starostina V. Y., Ulanova O. V.

National research Irkutsk state technical university, ISTU, Irkutsk, Russia, (664074, Lermontov 83, Irkutsk) vladastarostina@yandex.ru, olga.ulanova@gmx.de

The article considers the widely used in the European Union, assessment methods on the environment. Accent is placed on the possibility of using these methods to assess the various systems and methods of waste management. In recent years, Russia pays more attention to the problems associated with waste generation and their disposal and recycling, as well as their impact on the environment. Waste management is a complex task, and to take the right decision in this area, you must use a variety of qualitative and quantitative methods of evaluation. It helps to thoroughly analyze the current situation and the consequences that will come as a result of the decisions taken. As the Russian Waste Management is on a very basic level, we need to make the most of the experience of European countries that have begun to address this problem for several decades.

Keywords: life cycle assessment, environmental impact assessment, waste management.

Введение

В последние десятилетия в Европе уделяется большое внимание проблемам, связанным с образованием и утилизацией отходов, в частности твердых бытовых и схожих с ними по составу отходов от муниципальных и промышленных источников. Особенное внимание уделяется улучшению законодательства в этой сфере, применению новых современных технологий для утилизации отходов, а также развитию различных методов оценки их воздействия на окружающую среду, то есть применяется системный подход. На наш взгляд, как раз отсутствие в России практики применения таких инструментов оценки приводит к тому, что не удастся принять экологически значимые решения в вопросах, связанных с воздействием отходов на окружающую среду. Анализ европейского опыта поможет разработать систему такой оценки, выявить плюсы и минусы применяемых методов, с точки

зрения возможности их использования в сфере обращения с отходами, в частности в Российской Федерации.

Целью данного исследования является сравнение различных методов оценки воздействия на окружающую среду, с точки зрения возможности их использования при управлении отходами на уровне города, области или страны в целом.

В странах ЕС система управления отходами предполагает наличие интегрированной системы различных аспектов: социальных, экономических, нормативно-правовых, управленческих, технических. Кроме того, принципы устойчивого развития определяют основное направление управления отходами и создают основу иерархии методов обращения с отходами, где приоритет отдается методам, уменьшающим или предотвращающим образование отходов.

Для того чтобы принять правильное решение в этой области, необходимо применение различных качественных и количественных методов оценки, которые бы помогли проанализировать различные уже существующие или возможные технологические варианты обращения с отходами, а также оценить экологические и экономические последствия принятия таких решений.

В Европе разработка и применение этих методов началась в 60-е годы прошлого столетия. Исследованиями, связанными с развитием методов оценки воздействия, на протяжении последних десятилетий занимались в основном зарубежные ученые, среди которых работы Ш. Шальтеггера и А. Штурма (1991-1994гг), Ф Рубика и В. Тайхерта (1997 г.) Р. Мюллер-Венка (1978 г.), Ф. Шмидт-Блика (1994 г.) М. Геткупа, М. Деммерса, М. Коллигнона (1995 г.), П. Бруннера и Х. Рейхберга (2008 г.) и др.

Существует несколько классификаций оценки воздействий деятельности предприятия на окружающую среду. Так, например, Ш. Шальтеггером и А.Штурмом [11] была предложена систематика по 2 критериям: по научному направлению (естественно-научные методы, социально-экономические методы) и по характеру оценочных единиц (монетарные методы, опирающиеся на стоимостные значения, методы оценки материальных потоков, методы оценки энергетических потоков, методы оценки экологического ущерба, методы, ориентированные на нормативные загрязнения). Ф. Рубик и В. Тайхерт предложили многоступенчатую типологию методов оценки воздействия с учетом вида оценки (количественная и качественная), количества и характера используемых оценочных критериев [8].

Остановимся подробнее на классификации, которая используется при выборе наиболее оптимальной схемы обращения с отходами производства и потребления. Как правило, все

методологии в области экологической оценки можно разделить на две категории: процедурные методы и аналитические методы.

К первой категории относятся методы, которые используются в качестве процедурного инструмента проведения оценки, эти методы фокусируются больше на социальных и экономических аспектах защиты окружающей среды.

1. Оценка воздействия на окружающую среду – *Environmental impact assessment (EIA)*

Этот термин был введен Международной ассоциацией по оценке воздействия на окружающую среду (IAIA, International Association for Impact Assessment). Метод предназначен для оценки степени влияния любого вида планируемой хозяйственной деятельности на состояние окружающей среды и здоровье населения. Кроме определения возможных экологических, социальных и экономических последствий намечаемой деятельности, в рамках оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) проводится оценка инвестиционных затрат на обеспечение экологической безопасности в зоне влияния объекта, предотвращение или смягчение воздействия этой деятельности на окружающую среду и связанных с ней социальных, экономических и иных последствий. Проведение ОВОС юридически необходимо во многих странах. В России проведение ОВОС предусмотрено Федеральным законом «Об экологической экспертизе» для всех видов намечаемой хозяйственной или иной деятельности.[2] Оценка воздействия на окружающую среду обязательна, в том числе при проектировании строительства новых полигонов для захоронения отходов, а также предприятий по их переработке и обезвреживанию (мусороперерабатывающие и мусоросжигательные заводы).

2. Стратегическая экологическая оценка – *Strategic environmental assessment (SEA)*

Стратегическая экологическая оценка (СЭО) применяется для оценки экологических последствий, возникающих в результате принятия предлагаемой политики, планов или программ-инициатив, как на муниципальном, так и региональном уровне. В отличие от ОВОС, СЭО используется на ранней стадии стратегического планирования или политики. Предметом экологической оценки в этом случае является план или программа, а не конкретный строительный проект. Тем не менее процедура оценки аналогична ОВОС [10]. Поскольку в России не существует конкретного руководства по проведению такой оценки, ее применение, в том числе и в сфере управления отходами, ограничено.

3. Система экологического менеджмента – *Environmental management system (EMS)*

Само понятие “система экологического менеджмента” (СЭМ) впервые было четко определено и разъяснено в Стандарте Великобритании BS 7750 в 1992 году. Принципы, заложенные в этих стандартах, были перенесены в серию стандартов ISO 14000, которая

была рекомендована всему миру [4]. На основании данных стандартов любое предприятие может сформулировать экологическую политику и цели в соответствии с требованиями природоохранительного законодательства своей страны. В принципе, экологический менеджмент может использоваться для полигонов или других сооружений для переработки или захоронения отходов, поскольку оценивает воздействие на окружающую среду и потребление природных ресурсов. Необходимо отметить, что в России в настоящий момент отмечается тенденция к увеличению числа предприятий, внедряющих или заявивших о своем намерении внедрить систему экологического менеджмента. Но являясь довольно сложной и затратной процедурой, она используется в России чаще всего только теми предприятиями, которые отправляют свою продукцию на экспорт, поскольку это повышает их конкурентоспособность. В глазах зарубежных партнеров предприятие, не учитывающее экологические факторы, может выпускать низкокачественную продукцию, отвергаемую потребителями.

Ко второй категории, аналитические методы, относятся те методы, которые сосредоточены на технических аспектах.

1. Анализ материальных потоков – *Materialflowanalysis (MFA)*

При помощи данного метода происходит количественный анализ потока вещества и его накопления в определенной системе с четко установленными границами. Такой системой может быть предприятие, город, регион, государство и т. д. Анализ происходит за счет тщательного подсчета всех входящих и выходящих потоков системы. Поскольку результаты анализа легко контролируются простым сравнением всех потоков при помощи построения системы уравнений материального баланса – этот метод является очень привлекательным для использования при управлении ресурсами, отходами и окружающей средой в целом.

Анализ материальных потоков (АМП) является превосходным инструментом для поддержки решений, связанных с управлением отходами. Поскольку очень часто количество и состав отходов бывает точно не известен. АМП позволяет подсчитать это за счет материального баланса процессов образования отходов или процессов их переработки. Несмотря на многочисленные работы Европейских ученых, связанных с идеей использования АМП при рассмотрении процесса управления отходами, на наш взгляд, наибольший вклад в развитие АМП внесла австрийская научная школа, возглавляемая профессорами П. Бруннером и Х. Рейхбергером (Венский технический университет). Основные положения изложены в научном труде «Практическое руководство для анализа материальных потоков» [3]. Кроме того, сотрудниками университета была разработана компьютерная программа STAN, существенно облегчающая процесс оценки при помощи использования анализа материальных потоков [5].

В российской практике обращения с отходами внедрение и адаптация АМП происходит крайне медленно, в связи с рядом ограничений по применению этого метода. Например, в российской природоохранной системе до сих пор нет в свободном доступе экологических баз данных, включающих в себя (энергетические, материальные, информационные балансы потоков веществ и продуктов), без которых проведение данного анализа невозможно, существует также ряд других ограничений.

2. Анализ потока вещества – *Substance flow analysis (SFA)*

Анализ потока вещества очень похож на предыдущий метод. И очень часто в зарубежной практике является частью материального анализа. Но если при анализе материальных потоков мы рассматриваем материалы, которые, как правило, являются смесью различных веществ и чаще всего имеют экономическую ценность (сталь, бумага, лес, топливо и т.д.). То в этом случае подразумевается химический элемент (углерод или железо) или химическое соединение (диоксид углерода или серы). Этот метод может, например, помочь с определением потоков различных токсичных элементов при сжигании отходов. То есть, при помощи материального баланса и использования коэффициентов переноса можно определить, в каком из выходящих потоков процесса сжигания (зола уноса, шлак, загрязненная вода и т.п), находится наибольшая концентрация того или иного элемента. С точки зрения улучшения существующей системы управления отходами такие исследования помогут в правильном выборе и применении соответствующего очистного оборудования [9].

3. Оценка экологического риска – *Environmental Risk Assessment (ERA)*

Во время этой оценки уделяется внимание влиянию различных факторов риска на здоровье людей. Цель таких исследований – количественная оценка рисков при воздействии вредных химических веществ или чрезвычайных ситуаций природного или техногенного характера. Такая оценка помогает выявлять возможные экологические риски, устранять или минимизировать их, получать количественные и качественные показатели неблагоприятных последствий. Оценка экологического риска воздействия химических веществ – сравнительно недавнее направление этой деятельности, потребовавшее преодоления дополнительных трудностей методологического и методического порядка. Только в 2009 году были опубликованы первые специальные стандарты проведения данной процедуры [6].

Этот метод является научной основой при регулировании использования химикатов. На наш взгляд, применение данного метода оценки необходимо при принятии решений в сфере управления особо опасными и токсичными отходами. Такая предварительная оценка поможет снизить риски загрязнения окружающей среды этими отходами как в настоящее время, так и в будущем, поскольку влияние опасных отходов на окружающую среду может

происходить в течение очень длительного времени, причем, в большинстве случаев, степень их влияния возрастает с каждым годом.

4. Анализ «затраты – выгоды» – *Cost-benefitAnalysis (CBA)* или Анализ «затраты – эффективность» – *Cost-effectivenessAnalysis (CEA)*

Данные методы относятся к экономическим методам оценивания. Необходимо отметить, что анализ «затраты – выгоды» является более узким и емким понятием, так как он измеряет совокупные затраты и выгоды каждой альтернативы товара, услуги или проекта, используя одну и ту же единицу измерения, обычно деньги. Этот анализ позволяет ответить на вопрос: «Стоит ли данный товар, услуга или проект затрат на него?» или «Какой вариант имеет наибольший коэффициент отношения выгод к затратам?» Подобный анализ возможен только тогда, когда все задействованные параметры могут быть представлены в денежном выражении. Второй вариант оценки «затраты – эффективность» не ограничивается только анализом затрат-выгод. Его целью является определение соотношения затрат на проект и его результатов (эффективности), когда отдача от проекта не может быть оценена только в денежном выражении, поскольку эффективность проекта может быть выражена в виде набора благ, например, приобретение опыта, улучшение состояния окружающей среды и т. д. Для систем обращения с отходами, безусловно, необходимо использовать второй вариант оценки, поскольку выгоды от строительства нового мусороперерабатывающего завода или современного полигона захоронения отходов чаще всего оцениваются с точки зрения эффективности для окружающей среды, а не только получения какой-то дополнительной прибыли от использования отходов в качестве вторичного сырья [7].

5. Оценка жизненного цикла – *LifeCycleAssessment (LCA)*

Экологические проблемы возникают не только при производстве продукции, но и на стадиях, предшествующих ему (добыча, обработка сырья), либо на следующих за ним этапах (потребление продукции, утилизация отходов) жизненного пути продукции. Значит, и объективная экологическая оценка продукции должна учитывать все стадии ее жизненного цикла. Данный принцип оценки продукции на протяжении трех последних десятилетий реализуется с помощью концепции оценки жизненного цикла. В ходе оценки жизненного цикла (ОЖЦ) осуществляются сбор информации о входных и выходных потоках вещества и энергии в производственной системе и оценка их потенциального экологического воздействия по таким критериям, как использование ресурсов, выбросы в окружающую среду, здоровье человека и состояние экосистем.

К сожалению, очень часто при оценке жизненного цикла продукции отходам не уделяется достаточного внимания. Хотя в последнее десятилетие исследования в области

управления отходами с использованием методологии ОЦЖ играют все более важную роль при выборе наиболее приемлемых решений по их утилизации. В случае анализа системы управления отходами ОЖЦ принимается в качестве основы для сравнения экологической эффективности различных вариантов обращения с отходами и принятия стратегических решений в этой области. Ожидается, что в Европейском Союзе в будущем ОЖЦ станет важным инструментом для всех аспектов системы управления отходами [1].

Проведенный анализ показал, что выбор метода оценки зависит от той конкретной проблемы, которая стоит перед исследователями, и от тех вопросов, на которые им необходимо дать ответы. Следует отметить, что совместное применение рассмотренных выше методов может дать исчерпывающую оценку, поскольку каждый из них дополняет другие или может служить отправной точкой для использования других методов. Так, например, проведение предварительного анализа материальных потоков может служить основой для инвентаризационного анализа ОЖЦ. А комплексное использование анализа материальных потоков и экономических методов оценки будет давать хорошие результаты при оценке различных способов переработки или захоронения отходов с точки зрения их долговременного воздействия на окружающую среду, поскольку некоторые эмиссии происходят в течение очень длительного времени (иногда более 100 лет).

В России управление отходами находится на самом начальном уровне, поэтому необходимо максимально использовать и учитывать накопленный опыт, в частности опыт Европейских стран, которые начали заниматься этой проблемой уже несколько десятилетий назад. И прежде, чем принимать какое-то решение в области управления отходами, нужно тщательно проанализировать существующую обстановку и те последствия, которые наступят в результате принятых решений.

Список литературы

1. Уланова О. В., Старостина В. Ю. Оценка жизненного цикла продукции и системы управления отходами в Европейском союзе // Научно-практический журнал «Экология производства». – М.: ООО «Деловые Медиа», 2012. – № 4. – С.10-16.
2. Федеральный закон от 23 ноября 1995 г. N 174-ФЗ "Об экологической экспертизе".
3. Brunner P. H. and Rechberger H., Practical Handbook of Material Flow Analysis, Lewis Publishers, United State of America, 2004. – P.149.
4. British Standard for Environmental Management Systems BS 7750 (1992).
5. Cencic O., Rechberger H. Material flow analysis with software STAN, J. Environ. Eng. Manage., – 2008. – 18(1), 3-7.

6. International Standards Organization, 2009, ISO31000 Risk Management – Principles and Guidelines.
7. Hanley N., Spash C.L., Cost-benefit analysis and the environment, Edward Elgar, Brookfield, VT, 1995.
8. Rubik F/Teichert V.: Ökologische Produktpolitik – Von der Beseitigung von Stoffen und Materialien zur Rückgewinnung in Kreisläufen, Stuttgart: Schaefer-Poeschel, 1997.
9. Rechberger, H. An entropy based method to evaluate hazardous inorganic substance balances of waste treatment systems, Waste management and research – 2001. – Vol. 19. – P. 186-192.
10. Salhoffer, S., Binner, E. and Wassermann, G. Strategic environmental assessment in waste management planning, An Austrian case study, Sardinia 2005, The Tenth International Waste Management and Landfill Symposium, Cagliari, Italy 3-7 October 2005.
11. Schaltegger S./Sturm, A.: Ökologieorientierte Entscheidungen in Unternehmen - Ökologisches Rechnungswesen statt Ökobilanzierung: Notwendigkeit, Kriterien, Konzepte, Diss., 2., aktualisierte und erweiterte Auflage, Bern, 1994.

Рецензенты:

Федотов Константин Вадимович, доктор технических наук, профессор, генеральный директор Научно-исследовательского и Проектного института «ТОМС», г. Иркутск.

Зелинская Елена Валентиновна, доктор технических наук, профессор, генеральный директор ООО «ЭкоСтройИнновации», г. Иркутск.