



УДК: 656.2:502.3
ББК: 65.372-21

К ВОПРОСУ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

А.А. Матвеева

В данной статье рассмотрены пути обеспечения эффективности и постоянного улучшения экологического менеджмента на предприятиях железнодорожного транспорта. Автором даны рекомендации по использованию технических и экотехнических систем, направленных на решение обозначенных задач.

Ключевые слова: *экологический менеджмент, экологический аудит, экологическое нормирование, загрязнение атмосферного воздуха, железнодорожный транспорт.*

Экологическая деятельность как одна из составляющих сбалансированного развития становится все более экономически оправданной, позволяя предприятиям использовать связанные с ней разнообразные прямые и косвенные преимущества и выгоды. Эффективным методом управления в области защиты окружающей среды является экологический менеджмент, который зависит от полноты, достоверности, объективности информации, служащей основой для принятия решений, и от наглядности ее представления.

Развитие экологического менеджмента становится общепризнанным путем практического решения экологических проблем, в первую очередь проблем, связанных с производством и потреблением товаров и услуг. Уже в «Повестке дня на XXI век», принятой в Рио-Жанейро в 1992 г., подчеркивается, что «экологический менеджмент следует отнести к ключевой доминанте устойчивого развития и одновременно к высшим приоритетам промышленной деятельности и предпринимательства» [1, с. 58]. Деятельность в области экологического менеджмента в настоящее время нашла широкое практическое развитие во всех промышленно развитых и многих раз-

вивающихся странах. С ней связываются наиболее значительные достижения в решении экологических проблем промышленного производства за последние годы.

Экологический менеджмент можно определить как процесс и результат инициативной деятельности экономических субъектов, направленной на последовательное улучшение в достижении их собственных экологических целей и задач, разработанных на основе самостоятельно принятой экологической политики, где экологическая политика – совокупность основных принципов, обязательств и намерений деятельности предприятия в области охраны окружающей среды и рационального использования ресурсов [7; 12].

Общая тенденция к последовательному снижению фактического воздействия на окружающую среду (возрастанию экологического порядка) возможна только при условии эффективной деятельности предприятия в области экологического менеджмента. Подобное положение не определяется действующим законодательством и зависит исключительно от собственной политики предприятия. Последовательное, из года в год, улучшение во всех экологических аспектах деятельности предприятия, где это практически достижимо, является абсолютным принципом эффективного менеджмента. Исходя из этого принципа формируется экологическая политика предприятия, осуществляется планирование, орга-

низация и практическая реализация деятельности, оцениваются достигнутые результаты.

Практической основой деятельности предприятий в области экологического менеджмента является предотвращение воздействия на окружающую среду. В своих отдельных проявлениях подобная деятельность хорошо знакома любому предприятию. К ее характерным направлениям относятся:

1. Сбережение и экономия сырья, материалов, энергетических ресурсов.

2. Последовательное сокращение потерь сырья, материалов, реагентов, потребляемой энергии (в том числе технологических потерь, потерь при складировании и транспортировке, неучтенных потерь и т. п.).

3. Сокращение потребления чрезвычайно опасных и высокоопасных веществ и материалов.

4. Использование вторичных ресурсов.

5. Усовершенствование основных и вспомогательных технологических процессов с целью сокращения источников образования загрязняющих веществ, отходов и других вредных факторов воздействия на окружающую среду.

6. Организация потоков загрязняющих веществ и отходов (в том числе сокращение неорганизованного и распределенного воздействия на окружающую среду, разделение потоков, более организованное размещение и удаление отходов).

7. Рециклирование (оборотное и повторное использование, рекуперация) сырья, материалов, реагентов, воды, энергии.

8. Снижение брака, повышение качества продукции.

9. Переработка и использование отходов производства и потребления. Производство побочной продукции на основе комплексного использования сырья и материалов.

10. Координация и кооперация с другими производствами (деловыми партнерами) в области сбережения и экономии сырья и энергетических ресурсов, использования вторичных ресурсов, переработки и использования отходов, решения отдельных проблем предотвращения воздействия на окружающую среду и т. п.

11. Повышение технологической и производственной дисциплины; сокращение «ночного» воздействия на окружающую среду.

12. Сокращение ситуаций с повышенным экологическим риском, аварийных ситуаций и аварий (аварийного воздействия на окружающую среду).

13. Подготовка к деятельности и деятельности в условиях аварийного воздействия на окружающую среду; ликвидация экологических последствий аварий.

14. Поддержание экологического порядка в производственных помещениях, на промышленной площадке, в зоне влияния производства на окружающую среду; сокращение «видимого» (очевидного, обнаруживаемого с помощью органов чувств) воздействия на окружающую среду.

15. Информирование и образование персонала предприятия в области предотвращения воздействия на окружающую среду.

16. Снижение экологических рисков для персонала.

17. Развитие и повышение эффективности производственного экологического мониторинга и контроля (в том числе мониторинга и контроля использования ресурсов, источников выделения загрязняющих веществ и образования отходов, неорганизованного воздействия на окружающую среду и т. п.) [13].

Система экологического менеджмента должна быть интегрирована с общей системой управления организацией. Стандарт ISO 14041 не требует, чтобы лица, ответственные за работу системы экологического менеджмента, не имели других обязанностей или чтобы документы, связанные с экологическим менеджментом, были выделены в специальную систему документооборота [3].

Для создания основ экологического менеджмента предприятию необходимо самостоятельно определять приоритеты, планировать, оценивать и демонстрировать достигнутые результаты, развивать и совершенствовать из года в год деятельность по предотвращению воздействия на окружающую среду во всех направлениях, где это практически достижимо.

Предприятия транспортно-дорожного комплекса, в том числе железнодорожного, имеют в структуре своей природоохранной деятельности элементы системы экологического менеджмента.

В настоящее время повышенный интерес к управлению окружающей средой обус-

ловлен нарушением ее качества. Так, предприятия железнодорожного транспорта являются крупными источниками загрязнения атмосферного воздуха.

На железнодорожном транспорте свыше 13 тыс. предприятий (стационарных источников) выбрасывают в атмосферу более 500 тыс. т вредных веществ. Распределение этих загрязнений характеризуется следующими данными: предприятия служб гражданских сооружений – 37,9 %; локомотивные депо – 27,3 %; вагонные депо – 10,8 %; ремонтные заводы – 13,4 %; щебеночные и шпалопропиточные заводы – 1,6 %; другие объекты – 9 % [10].

Большое количество загрязнений поступает от котельных и печей, используемых на предприятиях отрасли. На щебеночных заводах при перевозке сыпучих грузов, их погрузке и выгрузке образуется пыль. На предприятиях по ремонту подвижного состава в атмосферу выбрасываются вредные вещества от процессов мойки, сварки, окраски, нанесения покрытий гальваническими способами, переработки пластмасс и древесины, испытания двигателей и других. Шпалопропиточные предприятия выделяют в атмосферу антисептики (каменноугольное и сланцевое масла), различные химические соединения.

Выбросы от передвижных источников на железных дорогах составляют 1 650 тыс. т вредных веществ. Загрязнение происходит в результате сжигания топлива. Наиболее неблагоприятными режимами работы являются малые скорости и «холостой ход» двигателя, когда в атмосферу выбрасываются загрязняющие вещества в количествах, значительно превышающих выброс на нагрузочных режимах. При работе двигателей внутреннего сгорания в атмосферу попадают оксид углерода, оксид азота, диоксид серы, углеводороды, альдегиды и сажа. На 1 т сгоревшего топлива приходится более 120 кг выбросов от дизельных и 400 кг от карбюраторных двигателей [14].

Загрязнение атмосферного воздуха характеризуется следующими данными: одна секция тепловоза выбрасывает в атмосферу 28 кг оксида углерода, 17,5 кг оксидов азота, до 2 кг сажи в час. На рельсосварочных предприятиях при использовании 1 кг сварочной проволоки в атмосферу выбрасывается 30–

60 г аэрозолей, содержащих окислы марганца, кремния, фториды. При обработке одного сварочного стыка рельса после сварки выделяется до 60 г пыли, содержащей окислы кремния, магния, алюминия. При нанесении лакокрасочных покрытий на изделия с вентиляционными выбросами уносится до 30 % лакокрасочных материалов (ацетона, толуола, уайт-спирита и различных смол). При мойке подвижного состава в атмосферу попадают щелочи, поверхностно активные вещества и др. [2].

Согласно Федеральному закону «Об охране атмосферного воздуха», юридические лица, имеющие источники выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух, должны разрабатывать и осуществлять мероприятия по охране атмосферного воздуха. Производство и использование на территории Российской Федерации технических, технологических установок, транспортных средств допускаются только при наличии сертификатов, устанавливающих соответствие содержания вредных (загрязняющих) веществ в их выбросах техническим нормативам выбросов.

Запрещается выброс в атмосферный воздух веществ, степень опасности которых для жизни и здоровья человека и для окружающей природной среды не установлена.

Качество атмосферного воздуха – это совокупность свойств атмосферы, определяющая степень воздействия физических, химических и биологических факторов на людей, растительный и животный мир, а также на конструкции и окружающую среду в целом. Основой оценки качества воздуха является гигиеническое регламентирование концентраций загрязняющих атмосферу веществ.

Основные направления воздухоохраных мероприятий для действующих производств включают технологические и специальные мероприятия, нацеленные на сокращение объемов выбросов и снижение их приземных концентраций.

Технологические мероприятия включают:

- использование более прогрессивной технологии по сравнению с применяющейся на других предприятиях для получения той же продукции;
- применение в производстве более экологических видов топлива;
- применение рециркуляции дымовых газов;

- увеличение единичной мощности агрегатов при одинаковой суммарной производительности;

- внедрение наиболее совершенной структуры газового баланса предприятия.

К специальным мероприятиям, направленным на сокращение объемов и токсичности выбросов объекта и снижение приземных концентраций загрязняющих веществ, относятся:

- сокращение неорганизованных выбросов;

- очистка и обезвреживание вредных веществ из отходящих газов;

- улучшение условий рассеивания выбросов.

В соответствии со статьей 14 Федерального закона «Об охране атмосферного воздуха» выброс вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух стационарным источником допускается на основании специального разрешения, которым устанавливаются предельно допустимые выбросы и другие условия, обеспечивающие охрану атмосферного воздуха. При отсутствии разрешений на выбросы вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух, а также при нарушении условий, предусмотренных данными разрешениями, выбросы вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух могут быть ограничены, приостановлены или прекращены в порядке, утвержденном Постановлением Правительства РФ № 847 от 28 ноября 2002 г.

Предприятие обязано организовать первичный учет по охране атмосферного воздуха. С этой целью проводится инвентаризация источников вредных выбросов. Инвентаризация должна проводиться периодически – один раз в 5 лет. В случае реконструкции и изменения технологии предприятие производит уточнение проведенной ранее инвентаризации. При инвентаризации должны быть учтены все поступающие в атмосферу загрязняющие вещества, которые присутствуют в материальном балансе применяемых технологических процессов, а также от всех стационарных организованных и неорганизованных источников загрязнения, имеющихся на предприятии, и от автотранспорта. Производственные затраты, связанные с оплатой работ по инвентаризации источников выбросов загрязняющих веществ в

атмосферу, включаются в себестоимость продукции в составе общехозяйственных расходов.

На предприятии данные первичного учета заносятся в следующие типовые формы [14]:

- ПОД-1 «Журнал учета стационарных источников загрязнения и их характеристик»;

- ПОД-2 «Журнал учета выполнения мероприятий по охране атмосферного воздуха»;

- ПОД-3 «Журнал учета работы газоочистных и пылеулавливающих установок».

Проект нормативов допустимых выбросов (ПДВ) в атмосферный воздух разрабатывается природопользователем в соответствии с ГОСТом 17.2.3.02-78 «Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями», «Методикой расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий ОНД-86», «Рекомендациями по оформлению и содержанию проекта нормативов допустимых выбросов в атмосферу (ПДВ) для предприятий» и другой действующей нормативно-методической документацией [11].

В настоящее время для расчета рассеивания загрязняющих веществ от котельных используются различные УПРЗА, автоматизирующие расчеты по методике ОНД-86 и представляющие результаты расчетов в виде изолиний, нанесенных на координатную сетку и иногда на карту. Такое представление данных о распределении загрязнения атмосферного воздуха на прилегающей к котельной территории не может отразить изменение полей концентраций при изменении направления и скорости ветра, а также недостаточно наглядно представляет информацию. Для устранения таких недостатков разработана программа, осуществляющая трехмерное моделирование промплощадки предприятия с динамическим расчетом концентраций загрязняющих веществ в точке наблюдения в зависимости от направления, скорости ветра и параметров выброса. Программа позволяет не только смоделировать все строения, находящиеся на промплощадке с точностью до 1 м, но и рельеф местности, что облегчает ориентировку. Для перемещения по территории промплощадки можно использовать как постепенное перемещение, так и переход в

заданную точку местности. Такая программа может быть полезна при решении вопросов о выборе размещения различных объектов на промплощадке, а также для более наглядного представления результатов рассеивания выбросов от котельных.

Расчет концентраций осуществляется с использованием программы «Расчет рассеивания выбросов загрязняющих веществ котельных». Программа основана на искусственной нейронной сети, осуществляющей расчет и обученной на примерах, рассчитанных по методике ОНД-86. Следует отметить, что данная нейронная сеть может быть переобучена на реальной базе примеров для уточнения расчетов, так как ряд исследователей отмечает недостаточную точность расчетов, выполненных по ОНД-86, в сравнении с реальными замерами в отдельных 1072 случаях. Также нейронная сеть может быть использована для расчета рассеивания веществ, которые не охватывает методика ОНД-86 [4].

Важным фактором обеспечения эффективности и постоянного улучшения работы экологической службы предприятия (эколога предприятия) является также экологический аудит. Целью экологического аудита является засвидетельствование соответствия деятельности предприятия в области охраны окружающей среды действующему законодательству и внесение рекомендаций, предложений по ее оптимизации. Проведение экологического аудита предприятия подразумевает работу группы высококвалифицированных аудиторов-экологов в течение нескольких дней с представлением заключения и рекомендаций. Следовательно, экологический аудит является весьма затратным мероприятием, средства от проведения которого можно было направить на решение существующих проблем, устранение недостатков. В ряде случаев экологический аудит незаменим, обязателен, но для проведения самодиагностики, выявления недостатков, подготовки к экологическому аудиту возможно использование программы «Система поддержки принятия решений аудитора-эколога» [12].

Данная программа разработана для помощи аудитору-экологу в проведении экологического аудита и представляет собой набор тестов, анализ которых осуществляет обученная искусственная нейронная сеть. Такой под-

ход позволил решить ряд сложных задач, возникающих при проведении анализа тестов, к которым относятся:

- оценка важности того или иного документа как такового в общей системе документооборота экологической документации на предприятии и важности взаимосвязей и комбинаций документов;
- интеграция в общую оценку субъективного мнения аудитора-эколога о функционировании экологической службы.

Достоинством программы является то, что искусственная нейронная сеть обучается непосредственно на решениях аудиторов-экологов без введения искусственной шкалы важности фактов и способна оценивать не только каждый факт отдельно, но и группу фактов. Программа нацелена на поддержку принятия решений аудитора-эколога, но также может быть с успехом применена для самодиагностики работы экологической службы предприятия (эколога предприятия).

Другой стороной экологического аудита является внесение предложений по применению новых технологий, способов защиты окружающей среды. Одним из наиболее простых и эффективных средств очистки запыленного газового потока являются циклонные аппараты. Расчет и подбор циклонных аппаратов довольно трудоемок и связан с работой со справочной литературой.

Для решения этой задачи разработана программа «Расчет и подбор циклонных аппаратов». Программа основана на обученной искусственной нейронной сети, осуществляющей расчет. Удобный интерфейс, простота использования и высокая точность позволяют применять ее для решения широкого круга задач – от модернизации, проектирования новых газоочистных систем до создания эффективных методик расчета и подбора циклонных аппаратов новых конструкций на базе результатов испытаний [4].

Основные моменты намеченной модернизации в области нормирования выбросов:

- упрощение системы нормирования выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух в части конкретизации требований к объектам с разной степенью негативного воздействия на атмосферный воздух при постановке их

на учет и получении разрешительной документации на выброс в атмосферу загрязняющих веществ;

- внедрение технических аспектов в действующую систему нормирования выбросов;

- повышение обоснованности устанавливаемых нормативов выбросов (ПДВ, ВСВ).

Разработанный набор программного обеспечения позволяет повысить уровень экологического менеджмента на предприятиях железнодорожного транспорта.

Однако результат внедрения системы экологического менеджмента на предприятиях железнодорожного транспорта можно считать приемлемым не только с позиции современных технических систем, но и эколого-технических (защитные лесные полосы вдоль линий железных дорог) [5].

Защитные насаждения на транспортных путях, выступающие инженерно-биологическими сооружениями, создаются преимущественно в виде лесных полос, которые выполняют множество функций. Они защищают пути транспорта от снежных и песчаных заносов, обеспечивая бесперебойное движение поездов. Значительно снижая скорость ветра, лесные насаждения предохраняют железнодорожные пути от выдувания балласта. Кроме того, они имеют большое эстетическое и санитарно-гигиеническое значение, улучшают микроклимат и повышают урожайность сельскохозяйственных культур на прилегающих полях [6; 8; 9].

Таким образом, эффективная деятельность предприятия в сфере экологического менеджмента рассматривается как основная гарантия экологической безопасности и возможности управления экологическими рисками в процессе проектирования, строительства и эксплуатации транспортных объектов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белов, Г. В. Экологический менеджмент предприятия / Г. В. Белов. – М. : Логос, 2006. – 240 с.
2. Говорушко, С. Н. Влияние хозяйственной деятельности на окружающую среду / С. Н. Говорушко. – Владивосток : Дальнаука, 1999. – 171 с.
3. ГОСТ Р 52867-2007. Экологический менеджмент. Оценка жизненного цикла. Примеры применения ГОСТ Р ИСО 14041 для определения цели, об-

ласти исследования и проведения инвентаризационного анализа. – М. : Стандартинформ, 2010. – 77 с.

4. Жидко, Е. А. Разработка математической методики расчета рассеивания частиц пыли в приземном слое атмосферы / Е. А. Жидко // Сборник докладов аспирантов и соискателей ВГАСУ по проблемам архитектуры и строительства. – Воронеж : Отд. оператив. полиграфии ВГАСУ, 2001. – С. 158–161.

5. Кириллов, С. Н. Применение защитных лесных насаждений вдоль железных дорог для повышения устойчивости экотехнических систем / С. Н. Кириллов, А. А. Матвеева // Известия Самарского научного центра РАН. – 2011. – Т. 13, № 5 (2). – С. 188–190.

6. Кириллов, С. Н. Экологическая роль прижелезнодорожных защитных лесных насаждений в снижении техногенного воздействия / С. Н. Кириллов, А. А. Матвеева // Естественные науки. – 2008. – № 3 (24). – С. 27–29.

7. Масленникова, И. С. Экологический менеджмент / И. С. Масленникова, Л. М. Кузнецов, В. Н. Пшенин. – СПб. : Изд-во С.-Петерб. гос. инж.-экон. ун-та, 2005. – 200 с.

8. Матвеева, А. А. Инженерно-биологические работы в зоне железнодорожных магистралей / А. А. Матвеева // Вестник ВолГУ. Сер. 11, Естественные науки. – 2011. – № 1 (1). – С. 55–59.

9. Матвеева, А. А. Применение биологических и механических барьеров для снижения шумового воздействия на объектах железнодорожного транспорта / А. А. Матвеева // Вестник ВолГУ. Сер. 3, Экономика. Экология. – 2011. – № 2 (19). – С. 260–266.

10. Матвеева, А. А. Экологический мониторинг и оценка воздействия Приволжской железной дороги для оптимизации природопользования в регионе / А. А. Матвеева // Проблемы модернизации региона в исследованиях молодых ученых : материалы VI Межрегион. науч.-практ. конф. (Волгоград, 30–31 марта 2010 г.) / Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования «Волгогр. гос. ун-т»; ред. кол.: Б. Н. Сиплиный (отв. ред.) [и др.]. – Волгоград : Изд-во ВолГУ, 2010. – С. 139–143.

11. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. ОНД-86. – Л. : Госкомгидромет, 1987. – 68 с.

12. Системы экологического менеджмента для практиков / под ред. С. Ю. Даймана. – М. : Изд-во РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2004. – 248 с.

13. Торопцева, А. Н. Экономический анализ системы менеджмента экологического качества промышленного предприятия : монография / А. Н. Торопцева, Б. И. Герасимов. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2006. – 148 с.

14. Экономика железнодорожного транспорта / под ред. Н. П. Терешинной, Б. М. Лапидуса, М. Ф. Трихункова. – М. : УМЦ ЖДТ, 2006. – 801 с.

**ABOUT THE QUESTION OF EFFICIENCY OF ECOLOGICAL MANAGEMENT
AT THE RAILWAY ENTERPRISES**

A.A. Matveeva

The article deals with the ways of ensuring efficiency and constant improvement of ecological management at the railway enterprises. Recommendations about the using of the technical and ecotechnical systems focused on the solving of mentioned problems are given.

***Key words:** ecological management, ecological audit, ecological rationing, atmospheric air pollution, railway transportation.*