

УДК 502/504

А. А. Лизогуб, Г. Г. Ляхов

**ПРОЕКТ АНАЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ
ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ**

97

Проблема сохранения природной среды в настоящее время носит статус общечеловеческой, поэтому множество исследований посвящено поискам способов снижения техногенной нагрузки на экологию. В данной статье приводится вариант создания алгоритма аналитической системы комплексной оценки экологической безопасности промышленного предприятия.

Environmental protection is a global problem many research works have been devoted to finding ways of reducing the anthropogenic load on the environment. This article describes an algorithm of an analytical system for the integrated assessment of the environmental safety of an industrial enterprise.

Ключевые слова: экологическая безопасность, разработка программного обеспечения для предприятий.

Keywords: environmental safety, software development for enterprises.

Введение

Любая технология должна считаться виновной до тех пор, пока не будет доказана ее невиновность.

Дэвид Брауэр, основатель движения «Друзья Земли»

Одной из важнейших проблем человечества на данный момент является проблема улучшения природной среды. Научно-технологический прогресс привел не только к появлению новых эффективных технологий, но и к увеличению технологического давления на природу, а также к трате невозобновляемых природных ресурсов.

В рамках предприятия одним из способов решения этой достаточно сложной проблемы является разработка аналитической системы комплексной оценки экологической безопасности.

Объектом исследования данной статьи являются аналитические процессы экологической безопасности предприятия, предметом исследования — политика экологической безопасности предприятия, системы контроля, информационные системы управления.



Задачи

Любой технологический процесс начинается с подачи сырья и заканчивается разгрузкой готового продукта и отходов. Следовательно, антропогенная система обмена в целом состоит из ввода природных ресурсов, их переработки с использованием энергии и удаления отходов (промышленных и бытовых) и продуктов с конечным сроком годности в окружающую среду.

Активными методами борьбы с загрязнениями окружающей среды в наше время являются:

- минимизация как материальных, так и энергетических отходов производства;
- замена токсичных отходов нетоксичными, замена не утилизируемых отходов утилизируемыми;
- создание безотходной технологии.

Согласно федеральному закону от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» [7], нормированием качества окружающей среды называется деятельность, которая направлена на установление нормативов предельно допустимых воздействий на нее. Закон устанавливает нормы загрязнений окружающей среды как разновидности неблагоприятных воздействий. Такой подход основан на предположении, что существуют допустимые нормы вредных воздействий на природу, которые гарантируют экологическую безопасность населения, сохранение генофонда и обеспечивают эффективное использование и воспроизводство природных ресурсов.

В соответствии с действующим законодательством основными задачами экологического контроля являются:

- мониторинг состояния окружающей природной среды и ее изменения под влиянием хозяйственной и иной деятельности;
- проверка реализации планов и мероприятий по охране природы, рациональному использованию природных ресурсов, оздоровлению окружающей природной среды;
- соблюдение требований природоохранительного законодательства, а также принятие необходимых мер по их обеспечению.

ГОСТ Р ИСО 14001-2016 устанавливает требования к системе экологического менеджмента, позволяющие организации разработать и внедрить экологическую политику и цели, учитывающие законодательные требования и информацию о значимых экологических аспектах. Он предназначен для применения организациями всех видов и размеров с учетом различия географических, культурных и социальных условий [2].

Предприятие должно установить экологические цели для определенных функций и уровней организации, учитывая соответствующие экологические аспекты и связанные с ними обязательства, а также принимая во внимание свои возможности и вероятные риски. Организации необходимо разрабатывать, актуализировать и применять документированную информацию в отношении данных целей [2, п. 6.2.1].



Экологические цели должны:

- быть согласованными с экологической политикой;
- быть измеримыми (если это осуществимо на практике);
- подлежать мониторингу;
- быть доведенными до работников;
- актуализироваться подходящим образом.

Системный подход к экологическому менеджменту может обеспечить высшее руководство информацией, необходимой для успешного содействия устойчивому развитию. Подобный подход осуществляется посредством [2, п. 0.2]:

- защиты окружающей среды путем предотвращения или смягчения неблагоприятных экологических воздействий;
- смягчения потенциального неблагоприятного воздействия условий окружающей среды на организацию;
- оказания помощи в выполнении принятых обязательств;
- улучшения экологических результатов деятельности;
- управления или влияния на методы проектирования, производства, поставки, потребления и утилизации продукции и услуг организации с применением концепции жизненного цикла, что может предотвратить экологическое воздействие от случайного отклонения на каком-либо этапе цикла [2].

Задача мониторинга может быть успешно решена путем широкого использования информационных технологий, которые позволяют обрабатывать массивы данных, характеризующие весь набор входных и выходных векторов каждого процесса и их совокупность. Сами системы управления прошли путь от информационных систем, которые позволяют быстро собирать информацию об основных характеристиках процессов, до систем аналитических, построенных в соответствии с иерархией аналитических операций.

Планируется создать приложение, учитывающее погрешности измерения, надежность передачи и обработки информации, корректировку применяемых методик, актуализированных на время измерения, с учетом технологической загрузки предприятия.

Предлагается использовать автоматизированный комплекс, обеспечивающий достоверный сбор информации о загрязнении атмосферного воздуха на предельно допустимые концентрации при помощи газоанализаторов, использующих программное обеспечение и надежный канал передачи данных для первичной обработки полученных значений, сравнения их на предмет отклонения от предельно допустимой концентрации с подсветкой точки, где нормы превышены. В результате руководство предприятия сможет корректировать текущие затраты на охрану атмосферного воздуха.

Описание основных разделов системы

Разрабатываемая программа анализирует показатели, полученные при исследовании окружающей среды (ОС). Обратим внимание на особенность, характеризующую данную систему — сбор и обработка информации в области ОС могут осуществляться различными структурами и условно делятся на три блока:



1) свод аналитической отчетности по факторам загрязнения атмосферного воздуха на предприятии и в санитарно-защитной зоне;

2) сравнение нормативных показателей, используемых ООО «ТехноТюб» согласно нормативным документам (РД 52.04.186-89 [3], РД 52.04.792-2014 [4], РД 52.04.794-2014 [5], КПУ 41332202РЭ [6]), с показателями, полученными в результате сбора и обработки оцифрованных значений, с учетом климатических условий;

3) выработка рекомендаций по повышению качества статистики охраны ОС.

Главной задачей аналитической системы является анализ существующей системы показателей охраны окружающей среды и оценка состояния загрязнения атмосферного воздуха, а также выявление факторов, оказывающих воздействие на его загрязнение. Результат – экономическая привлекательность для инвестиций и уменьшение издержек при производстве.

Для формирования структуры (алгоритма) аналитической системы предприятия предлагаем применить блоки, изображенные на рисунке.

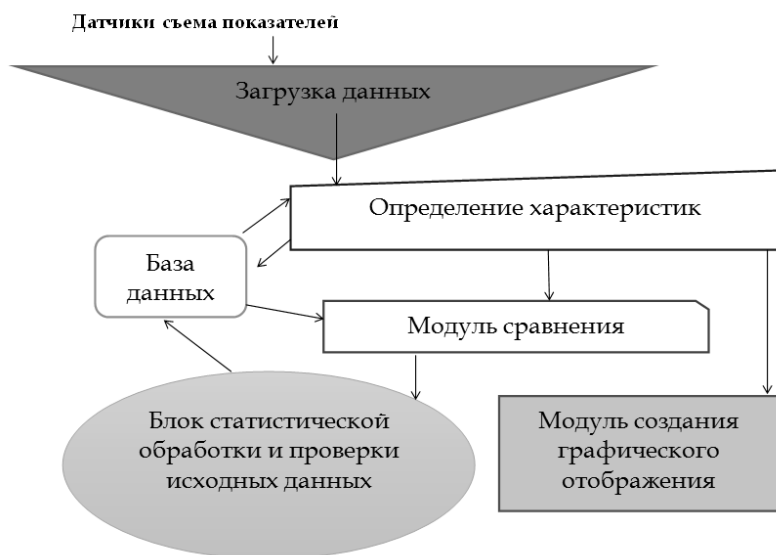


Рис. Алгоритм принятия решения для аналитической отчетности

Составным элементом аналитической системы может быть прогноз миграции загрязняющих веществ в производственной зоне на основе математического моделирования.

Примем за основную формулу расчет объема загрязненного воздуха

$$V = \Phi(y), \quad (1)$$

где $\Phi(y)$ – интеграл вероятностей:

$$y = L/2 \cdot \sqrt{Dk \cdot t}, \quad (2)$$

где y – безразмерный параметр; Dk – «кажущийся» коэффициент; L – слой воздуха у источника загрязнения; t – время диффузии в производственной зоне.



Видно, что объем загрязнения воздуха в производственной зоне после рабочего дня не зависит от начальной концентрации. Если начальная концентрация загрязнения непостоянна, ее можно аппроксимировать экспонентой:

$$C(x, t) = c_0 \exp(-ax), \quad (3)$$

где c_0 – начальная концентрация в производственной зоне, a – константа аппроксимации.

Данная формула является основной для создания алгоритма аналитической системы комплексной оценки экологической безопасности промышленного предприятия.

101

Заключение

Любое производственное предприятие в процессе своей деятельности оказывает определенное воздействие на окружающую среду. Снизить степень негативного влияния и призван производственный экологический контроль. Этот элемент природоохранной деятельности включает в себя наблюдение, оценку, анализ производственных факторов, определение источников выбросов и установление степени и опасности влияния производства на экологию.

Главной целью организации производственного экологического контроля (ПЭК) является сохранение окружающей среды путем снижения воздействия на нее производства. Кроме этого, ПЭК предназначен и для следующего:

- обеспечение наличия, доступности и оперативности информации об экологической ситуации на конкретном производственном объекте, а также возможности принятия управленческих решений для снижения влияния на экологию;

- выполнение требований природоохранного законодательства с последующей проверкой реализации данных мероприятий.

Мониторинг соблюдения ПЭК осуществляется на основании предварительно разработанного положения о производственном экологическом контроле и распространяется на следующие разделы деятельности предприятий: соблюдение лимитов на вредные выбросы и нормативов безопасности по охране окружающей среды. Помимо этого, проверяется степень выполнения утвержденных планов по охране санитарно-защитной зоны, которые обязательны к разработке для каждого предприятия и помогают значительно снизить техногенную нагрузку на экологию.

Список литературы

1. ГОСТ 17.2.3.02-78. Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями. М., 1978.
2. ГОСТ Р ИСО 14001-2016. Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению. М., 2016.



3. РД 52.04.186-89. Руководство по контролю загрязнения атмосферы. М., 1991.
4. РД 52.04.792-2014. Массовая концентрация оксида и диоксида азота в пробах атмосферного воздуха. Методика измерения фотометрическим методом с использованием сульфаниловой кислоты и I-нафтиламина. СПб., 2015.
5. РД 52.04.794-2014. Массовая концентрация диоксида серы в пробах атмосферного воздуха. Методика измерений фотометрическим формальдегидпарарозанилиновым методом. СПб., 2014.
6. КПУ 413322 002 РЭ. Газоанализатор универсальный ГАНК-4. Руководство по эксплуатации. М., 2017.
7. *Об охране окружающей среды* : федер. закон от 10 января 2002 г. №7-ФЗ. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
8. Протасов В. Ф. Экология, здоровье и охрана окружающей среды в России. М., 2001.

Об авторах

Анастасия Андреевна Лизогуб — магистрант, Балтийский федеральный университет им. И. Канта, Россия.

E-mail: AAЕremenko@kantiana.ru

Герман Геннадьевич Ляхов — ст. преп., Балтийский федеральный университет им. И. Канта, Россия.

E-mail: GLyakhov@kantiana.ru

The authors

Anastasia A. Lizogub, Master's Student, I. Kant Baltic Federal University, Russia.

E-mail: AAЕremenko@kantiana.ru

German G. Lyahov, Assistant Professor, I. Kant Baltic Federal University, Russia.

E-mail: GLyakhov@kantiana.ru