
БЕЗОПАСНОСТЬ КРИТИЧЕСКИ ВАЖНЫХ И ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНЫХ ОБЪЕКТОВ

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОЦЕССА УПРАВЛЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

**С.В. Вакуленко, кандидат технических наук, доцент;
М.А. Балабанов. Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России**

Рассмотрены вопросы создания экологических информационных систем в целях снижения негативного влияния нефтеперерабатывающих производств на окружающую среду, проанализированы основные принципы использования информационных технологий обеспечения процесса управления экологической безопасностью при эксплуатации объектов нефтеперерабатывающей отрасли.

Ключевые слова: информационные технологии, информационная система, экологическая безопасность

INFORMATION TECHNOLOGY SUPPORT OF ENVIRONMENTAL SAFETY MANAGEMENT DURING EXPLOITATION OF FACILITIES OF OIL-REFINING INDUSTRY

S.V. Vakulenko; M.A. Balabanov. Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia

The article discusses creation of environmental information systems in order to reduce the negative impact of oil production on the environment, analyzes the main principles of the use of information technologies for the management of environmental safety in the operation of the oil-refining industry.

Key words: information technologies, information system, environmental safety

Проблема обеспечения экологической безопасности при эксплуатации нефтеперерабатывающих заводов (НПЗ) проявляется в необходимости учета и исследования многих сторон негативного воздействия в процессе «нормальной» производственной деятельности, а также зарождения и развития чрезвычайных ситуаций, характеризующихся многообразием сопутствующих явлений [1, 2].

Информационное обеспечение процесса управления экологической безопасностью при эксплуатации НПЗ является ключевым моментом эффективности всей системы менеджмента окружающей среды. Качество управленческих решений напрямую зависит от количества переработанной информации и от сроков готовности результатов [3]. В целях снижения трудоемкости процессов использования информационных ресурсов используются информационные технологии: совокупность методов, производственных и программно-технологических средств, объединенных в технологическую цепочку, обеспечивающую сбор, хранение, обработку, вывод и распространение информации. Система управления экологической безопасностью при этом реализуется в форме экоинформационной системы, структурно входящей в общую систему менеджмента на предприятии. Обеспечение

необходимой информацией осуществляется в процессе мониторинга параметров системы «окружающая среда–технологическое оборудование–персонал» [4, 5].

Данные, полученные при мониторинге, накапливаются, анализируются, обобщаются при помощи различных методик, которые позволяют прогнозировать реакцию управляемой системы на управляющее воздействие. От совершенства моделей, положенных в основу этих методик, будет зависеть адекватность выводов и, соответственно, эффективность управленческих решений.

Экоинформационная система должна обеспечивать решение ряда задач [5–7]:

- подготовка интегрированной информации о состоянии окружающей среды, прогнозов вероятных последствий хозяйственной деятельности и рекомендаций по выбору вариантов безопасного функционирования и развития предприятия для систем поддержки принятия решения;

- имитационное моделирование процессов, происходящих в окружающей среде, с учетом существующих уровней антропогенной нагрузки и возможных результатов принимаемых управленческих решений;

- оценка риска для существующих и проектируемых технологических процессов с целью управления безопасностью техногенных воздействий;

- накопление информации по временным трендам параметров окружающей среды с целью экологического прогнозирования;

- подготовка электронных карт, отражающих состояние окружающей среды на территории предприятия и санитарно-защитной зоны;

- составление отчетов о достижении целей устойчивого развития;

- обработка и накопление в базах данных результатов локального и дистанционного мониторинга и выявление параметров окружающей среды наиболее чувствительных к антропогенным воздействиям;

- обоснование оптимальной сети наблюдений для корпоративной системы экологического мониторинга;

- обмен информацией о состоянии окружающей среды (импорт и экспорт данных) с другими экоинформационными системами;

- предоставление информации, необходимой для контроля соблюдения нормативных требований, для информирования общественности и т.д.

В экоинформационной системе (рис.) можно выделить три уровня, отличающихся по методам работы с экологической информацией [8].

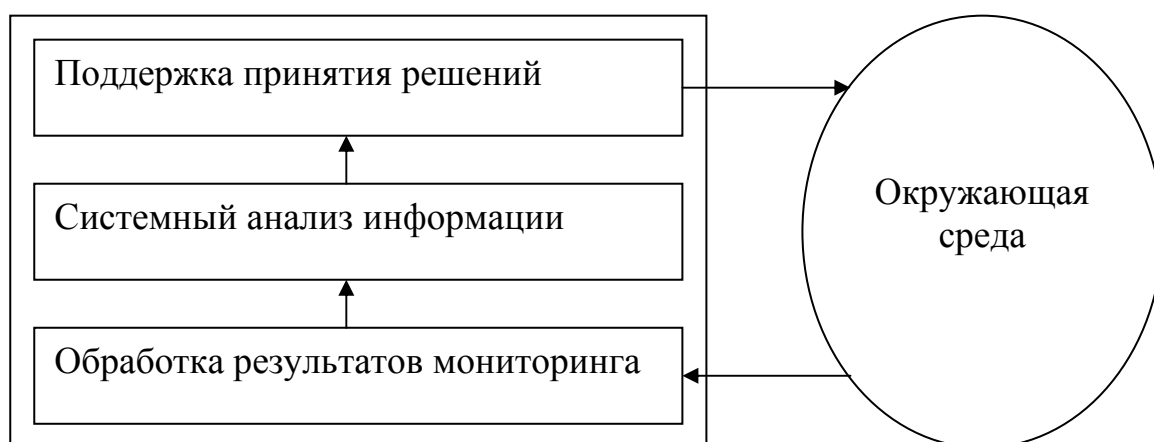


Рис. Структура экоинформационной системы

Нижний уровень экоинформационной системы составляют модули обработки первичной информации. На нижнем уровне для хранения данных о состоянии окружающей

среды используются различные системы управления базами данных, а для обработки результатов наблюдений, используются различные программные продукты: электронные таблицы и пакеты прикладных программ.

Средний уровень составляет программное обеспечение (ПО), позволяющее провести системный анализ информации о состоянии окружающей среды, в том числе географические информационные системы. Подобные системы, обеспечивая ввод, хранение, обновление, обработку, анализ и визуализацию всех видов географически привязанной информации, позволяют систематизировать выдачу такой информации для управления природными ресурсами, реализуя опыт, накопленный специалистами в этой области.

Верхний уровень составляют программные модули для поддержки принятия решений. Информационные подсистемы экологической безопасности, ориентированные на поддержку принятия решений, должны удовлетворять ряду требований, которые необходимо выполнить в процессе их построения. Для обеспечения поддержки принятия решений необходимо соотносить получаемые результаты со шкалой «хорошо–плохо».

В настоящее время накопление знаний, необходимых для поддержки принятия решений, основывается на различных упрощенных методах оценки воздействия на окружающую среду, таких как методология оценки воздействия на окружающую среду, индикаторы устойчивого развития и т.п.

На уровне поддержки принятия решений в экоинформационной системе должны быть даны различные оценки рисков или кризисных неблагоприятных воздействий. Могут быть использованы следующие методы оценки неблагоприятных событий [9, 10]:

- статистический, основанный на анализе накопленных статистических данных по аналогичным событиям, произошедшим на схожих объектах, на территории данного района в прошлом (в зависимости от частоты происшествий). Этот метод применяется в случаях, когда происхождение события не всегда известно. Но это событие характеризуется определенной повторяемостью, есть накопленная информация, по которой можно судить о частоте и силе его возникновения;

- аналитический, основанный на изучении причинно-следственных связей в системе, позволяющий оценить возможность появления неблагоприятного события как сложного явления, образованного в результате цепочки локальных и небольших по масштабу неблагоприятных событий. Такой метод можно использовать при определении тех событий, в отношении которых еще не накоплены достоверные статистические данные, но можно логически предвидеть причинно-следственные связи, определяющие закономерность их зарождения;

- экспертный, предполагающий оценку возможных последствий путем обработки результатов опросов экспертов. Данные методы применяются в случаях, когда отсутствуют данные о частоте появления неблагоприятных событий и неясна логика их зарождения. В основном эксперты изучают и строят различные сценарии развития события, основываясь на своём опыте и квалификации;

Как правило, данные методы применяются в комплексе. Каждый метод дополняет друг друга. Группу этапов оценки завершают исследования, целью которых является формирование количественных показателей критериев экологической безопасности, которые затем будут использоваться при выработке управленческих решений.

На данном этапе устанавливается перечень возможных методов и механизмов обеспечения экологической безопасности, которые делятся на несколько групп:

- методы, позволяющие избежать неблагоприятного антропогенного воздействия на окружающую среду, предполагают регулирование поведения объекта путем изменения характера его функционирования, уклонение от ситуации, в которой может быть нанесен ущерб экосистемам;

- методы, снижающие вероятность появления неблагоприятного события, предполагают измерение условий функционирования объекта, не затрагивая его характера;

- методы, уменьшаемые ущерб от неблагоприятного события, предполагают усиление степеней защиты объекта;
- механизмы недопущения распространения неблагоприятных воздействий.

Деятельность передовых нефтеперерабатывающих предприятий по совершенствованию и улучшению системы управления окружающей средой базируется на модели, закреплённой стандартом МС ISO 14001:2004 и осуществляется с учетом факторов правового, организационного, экологического, экономического и иного характера.

В соответствии с ISO 14001:2004 система экологического менеджмента (СЭМ) должна функционировать в соответствии с разрабатываемыми на предприятии регламентами:

- термины и определения;
- экологическая политика;
- координационный совет;
- ресурсы, обязанности, ответственность и полномочия;
- требования к содержанию и оформлению положений о структурных подразделениях и должностных инструкций;
- компетентность, подготовка и осведомленность;
- планирование;
- организация информационных связей;
- управление документацией;
- требования к содержанию и оформлению регламентов и производственных инструкций СЭМ;
- порядок разработки, согласования, утверждения и обращения регламентов и производственных инструкций СЭМ;
- управление операциями;
- подготовленность к аварийным ситуациям и реагирование на них;
- мониторинг и измерения;
- несоответствие, корректирующие и предупреждающие действия;
- управление записями;
- анализ со стороны руководства;
- аудит СЭМ;
- руководство по применению системы экологического менеджмента.

Информационные технологии системы управления экологической безопасностью при эксплуатации нефтеперерабатывающих предприятий на всех этапах производственной деятельности должны обеспечивать:

- планирование деятельности с учетом минимизации негативных воздействий на окружающую среду;
- проектирование, строительство объектов и внедрение производственных процессов и оборудования с использованием лучших имеющихся экологически безопасных технологий;
- использование технологий, обеспечивающих экономное расходование сырья, материалов и энергоносителей, вторичное использование ресурсов и утилизацию отходов;
- систематическую оценку воздействий на окружающую среду, производственный экологический контроль, соблюдение установленного порядка лицензирования, страхования и сертификации;
- уменьшение риска возникновения аварийных ситуаций с экологическими последствиями;
- поддержание высокого уровня оснащенности техническими средствами для ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов и готовности органов управления, сил и средств реагирования на возникающие экологические угрозы;
- совершенствование системы управления экологической безопасностью за счет своевременной разработки и актуализации корпоративных регламентов в области

управления производственными процессами, охраной окружающей среды и обеспечения экологической безопасности, четкого разграничения прав, обязанностей и ответственности работников за состояние окружающей среды;

– установление, постоянный анализ, последовательная актуализация целевых и плановых экологических показателей с целью достижения наименьшего уровня негативного воздействия на окружающую среду.

Сам процесс автоматизации и внедрения программного обеспечения и информационных технологий для обеспечения управления при эксплуатации НПЗ усложнен тем, что в настоящее время присутствует достаточно большое количество готовых вариантов технологий и при этом отсутствует какая-либо система показателей эффективности или сравнения при их выборе. Программные решения от Applix Inc., Interact Commerce, Corporation Nortel Networks, Oncontact Software, ONYX Software, PeopleSoft Inc., Pivotal Corporation, Point Information Systems, Remedy Corporation, SAP AG, Siebel System Inc., Staffware, Software AG, Worldtrak Corporation, YOUcentric Inc., Lawson Software и других производителей ПО на базе современных вычислительных архитектур, использующих мощные многоядерные процессоры, позволяют создавать интегрированные гибкие инфраструктуры под нужды конкретных предприятий. Можно выбрать готовый продукт и под него «настроить» все процессы в организации, а можно и наоборот, проанализировать технологические процессы в условиях реальности, осмыслить перспективы развития и под них осуществлять подбор оборудования, программного обеспечения и разрабатывать информационные технологии. Именно поэтому важны определенные правила, методологии, последовательность шагов, которые позволят обеспечивать оптимальность и правильность принятых решений.

Литература

1. О промышленной безопасности опасных производственных объектов: Федер. закон от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ // СЗ РФ. 1997. № 30. Ст. 3588.
2. Абрисимов А.А. Экология переработки углеводородных систем. М.: Химия, 2002. 608 с.
3. Елохин А.Н. Анализ управления рисками: Теория и практика. М.: ООО «Полимедиа», 2002. 192 с.
4. Модели и механизмы управления безопасностью / В.Н. Бурков, Е.В. Грацианский, С.И. Дзюбко, А.В. Щепкин. М.: СИНТЕГ, 2001. 160 с. Сер.: Безопасность.
5. Интеллектуальные системы поддержки принятия решений в нештатных ситуациях с использованием информации о состоянии природной среды / В.А. Геловани, А.А. Башлыков, В.Б. Бритков, Е.Д. Вязилов. М.: Эдиториал УРСС, 2001. 304 с.
6. Васильев С.Н. От классических задач регулирования к интеллектуальному управлению. // Изв. РАН. Теория и способы управления. 2001. № 2. С. 5–21.
7. Калайджан В.М., Бабушкин А.Г., Ядрышников И.Н. Построение прикладных информационных систем с использованием интегрированной картографии / В.М. Калайджан, А.Г. Бабушкин, И.Н. Ядрышников // Вестник кибернетики. 2004. Вып. 3. С. 60–63.
8. Крапивин В.Ф., Потапов И.И. Методы экоинформатики. М.: ВИНТИ РАН, 2002. 496 с.
9. Джексон П. Введение в экспертные системы: пер. с англ. М.: Изд. дом «Вильямс», 2001.
10. Трахтенгерц Э.А. Возможности и реализация компьютерных систем поддержки принятия решений // Изв. РАН. Теория и способы управления. 2001. № 3. С. 86–113.