

УДК 614.7

ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

П. С. Орловский^{1,2}, А. П. Бызов²

¹*Белорусско-Российский университет, г. Могилев, Республика Беларусь;*

²*Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,
г. Санкт-Петербург*

В данной работе представлены методологические подходы к оценке воздействия на окружающую среду. Нами была предпринята попытка объединить подходы, имеющиеся как в нашей стране, так и в мировой практике. Представленные методологические аспекты оценки воздействия базируются на определении трех параметров:

- пространственного масштаба воздействия;
- временного масштаба воздействия;
- интенсивности воздействия.

Каждый из параметров оценивается по определенной шкале, с применением соответствующих критериев, разработанных и представленных для каждой градации шкалы. Процедура оценки воздействия планируемой деятельности на природную среду учитывает оценку воздействия планируемой деятельности на природную среду во время штатной ситуации и нештатной (аварийной) ситуации.

Оценка воздействия поочередно включает: выявление воздействий, снижение и предотвращение воздействий, оценку значимости остаточных воздействий. Оценка воздействий осуществляется по отдельным компонентам природной среды [1]. Обычно в качестве важнейших экосистем и компонентов природной среды предопределяют:

- почву и недра;
- поверхностные воды;
- поземные воды;
- качество воздуха;
- биологические ресурсы;
- ландшафты и зрительное воздействие;
- физические факторы воздействия (шум и электромагнитное воздействие, вибрация и др.).

В процессе оценки воздействия при аварийной ситуации (анализ риска) в соответствии с международными стандартами включают следующие основные этапы:

- определение (скрининг) опасных производственных процессов;
- оценка риска;
- предложения по устранению или уменьшению степени риска.

Основные задачи этапа идентификации опасностей состоят в выявлении и четком описании всех производственных объектов (процессов) как потенциальных источников опасностей, прогнозе сценариев возникновения аварийных ситуаций и ликвидации их последствий.

По типу деятельности потенциально опасные объекты и производства делятся:

- на стационарные объекты и производства с ограниченной площадью (заводы, установки, хранилища и т. д.);
- передвижные объекты и производства (автомобильный, железнодорожный и водный транспорт).

Для определения списка опасных производственных объектов предлагается использовать несколько методов:

- опыт/заключение специалистов (экспертный метод);
- таблицы контрольных проверок, которые составляются на основе стандартов и опыта работы;
- структурный анализ.

Идентификация опасностей завершается выборочными действиями. В качестве вариантов может быть:

- решение прекратить дальнейший анализ ввиду незначительности опасностей или достаточности полученных предварительных оценок по отдельным источникам воздействия;
- решение о проведении более детального анализа опасностей и оценки риска;
- выработка предварительных рекомендаций по уменьшению опасностей [2–5].

Оценка риска включает в себя два элемента: оценку риска и управление риском. Оценка риска строится на анализе источника риска, факторов риска, особенностей конкретной экологической обстановки и механизма взаимодействия между ними. При оценке экологического риска в качестве основных выделяют техногенные и антропогенные факторы. Первый является результатом внезапных отклонений от нормального функционирования технических или инженерных систем с выделением вещества и энергии, приводящих к деградации экосистемы или серьезным, даже необратимым изменениям природных процессов. Второй вид риска связан с аналогичными последствиями, приводящими к локальным, региональным и даже глобальным эффектам, но являющимися результатом накопления ряда процессов в природной среде в штатном режиме эксплуатации [6–10].

Особенность анализа экологического риска технологий заключается в том, что в ходе его рассматриваются негативные потенциальные последствия, которые могут возникнуть в результате отказа или неисправности в технических системах, сбоев в технологических процессах по различным причинам.

Оценка риска включает анализ вероятности, анализ последствий и их сочетания. Основные задачи этапа оценки риска связаны:

- с определением частот возникновения иницирующих и всех нежелательных событий;
- оценкой последствий возникновения нежелательных событий;
- обобщением оценок риска.

После составления списка опасностей, которые будут детально анализироваться в дальнейшем, необходимо определить частоту и вероятность возникновения этих событий. Для этого можно использовать вероятностные оценки отрасли и компании, взятые из соответствующих баз данных, но при этом особое внимание следует обращать на достоверность этой информации. Однако в некоторых ситуациях если исторические данные могут отсутствовать или считаться ненадежными, то в этом случае можно применять методы анализа рисков на основе аналогов технологического процесса.

Уровень загрязнения (полученный на основе математического моделирования), возникающего от конкретного события, можно сравнивать с известными экологическими данными, чтобы определить последствия для природной среды.

Так как экологический риск представляет собой комбинацию вероятности или частоты возникновения определенной опасности и величины последствий такого события, следовательно, рекомендации по уменьшению рисков от аварии должны сводиться к:

- снижению вероятности аварий;
- минимизации последствий.

Предлагаемые мероприятия должны носить как технологический, так и организационный характер. Технологические мероприятия:

- ограничение по применению опасных технологий;
- уменьшение количества используемых взрывоопасных и токсичных веществ;
- создание систем автоматического контроля и обеспечения проектных параметров (давление, температура, объем);
- создание зон безопасности (защита от взрыва, разделяющие расстояния);
- размещение технологического оборудования с учетом организации маршрутов аварийной

эвакуации персонала из производственных помещений и следования аварийно-спасательной команды.

Организационные мероприятия:

- разработка правил техники безопасности и их соблюдение;

- противопожарная защита и аварийная сигнализация;
- руководство по обучению персонала;
- распределение ответственности за безопасность предприятия;
- организация контроля мест хранения токсичных и взрывоопасных веществ, а также мест хранения отходов и т. д.

Предлагаемые методологические подходы планируется использовать в процессе оценки воздействия на окружающую среду промышленного предприятия.

Список литературы

1. Щур А. В. Загрязнение окружающей среды тяжелыми металлами / А. В. Щур, П. С. Орловский, О. П. Белоногова // Техногенные системы и экологический риск: тезисы докладов XIII региональной научной конференции (Посвящается 25-летию кафедры экологии ИАТЭ НИЯУ МИФИ). – СПб., 2016. – С. 122–123.
2. Орловский П. С. Прогнозирование риска для жизнедеятельности населения в результате техногенных аварий с выбросами радионуклидов / П. С. Орловский, В. И. Гуменюк, А. В. Щур / Неделя науки Санкт-Петербургского политехнического ун-та: материалы научного форума с международным участием. Высшая школа техносферной безопасности. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2018. – С. 139–142.
3. Орловский П. С. Концепция рисков [Текст] / П. С. Орловский, В. И. Гуменюк // Материалы, оборудование и ресурсосберегающие технологии: материалы Междунар. науч.-техн. конф.– Могилев : Белорус.-Рос. ун-т, 2020. – С. 247–248.
4. Орловский П. С. Проблемы оценки риска радиоактивного загрязнения продуктов / П. С. Орловский, М. А. Шалухова // Техногенные системы и экологический риск: Тезисы докладов III Международной (XVI Региональной) научной конференции. – Обнинск: ИАТЭ НИЯУ МИФИ, 2020. – С.134–136.
5. Орловский П. С. Оценка вероятности радиоактивного загрязнения продуктов питания / П. С. Орловский, Н.Н. Казачёнок // Техногенные системы и экологический риск. Тезисы докладов II Международной (XV Региональной) научной конференции; под общ. ред. А. А. Удаловой. СПб., 2018. – С. 136–137.
6. Щур А. В. Экологическая безопасность строительных материалов / А. В. Щур, О. В. Валько, П. С. Орловский // Неделя науки СПбПУ. Материалы научного форума с международным участием. Институт военно-технического образования и безопасности. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2015. – С. 96–99.
7. Щур А. В. Радиоэкологическая безопасность строительных конструкций / А. В. Щур, П. С. Орловский, С. А. Барановский // Безопасность в чрезвычайных ситуациях: сборник научных трудов VIII Всероссийской научно-практической конференции; Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого. СПб., 2016. – С. 37–41.
8. Скриган А. Ю. Анализ системы обращения с коммунальными отходами на примере г. Могилева / А. Ю. Скриган, И. В. Шилова, А. В. Щур // Журнал Белорусского государственного университета. Экология. 2017. № 1. С. 78–86.

9. Щур А. В. Обеспечение рационального обращения с отходами в Беларуси / А. В. Щур, П. С. Орловский, О. В. Валько // Безопасность в чрезвычайных ситуациях: сборник научных трудов IX Всероссийской научно-практической конференции. СПб., 2017. – С. 41–45.

10. Щур А. В. Система обращения с отходами в Беларуси / А. В. Щур, П. С. Орловский, О. В. Валько // Техногенные системы и экологический риск: тезисы докладов II Международной (XV Региональной) научной конференции; под общ. ред. А. А. Удаловой. СПб., 2018. – С. 79–80.

УДК 504.4.054:(556.388:543.394):614](477)

НОВЫЕ ПОДХОДЫ К БИОИНДИКАЦИИ ДЛЯ ОЦЕНКИ АНТРОПОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ

Е. Г. Моложанова¹, Н. П. Осокина¹, И. Ю. Костиков², И. А. Моложанов³

¹*Институт геологических наук НАНУ;*

²*Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко;*

³*Государственный Медицинский университет*

В настоящее время мировое содружество крайне обеспокоено возрастающим антропогенным воздействием на природные экосистемы, в том числе и на почву. Изучение информации за последние 20 лет о ежегодных нагрузках позволяют считать, что на поверхностный слой почв, сельскохозяйственных и других угодий ежегодно поступали 0.4–3.2 кг/га химических средств защиты растений, минеральных удобрений, тонны органических удобрений. Этот многолетний прессинг усиливается за счет выбросов отходов промышленных предприятий, а также селитебного загрязнения. Существует определенная зависимость между нагрузкой и содержанием токсикантов в почвах, однако, она не является прямой, а скорее имеет экспоненциальный характер, что обусловлено множественным влиянием биотических и абиотических факторов. В различных почвенно-климатических условиях обследованных нами территорий Украины, России, стран Закавказья и Средней Азии установлено, что суммарный эффект воздействия токсикантов приводит к возникновению искусственных биохимических зон риска, в которых необратимо изменен ход процессов биологического круговорота. В агроэкосистемах нами выявлены изменения по всей цепи миграции веществ: перегруппировка основных физиологических групп микроорганизмов, уменьшение количества активно метаболизирующих бактерий, возрастание пула высокотоксичных, генотоксичных форм микроорганизмов. В ря-