

Государственное учреждение образования
«Командно-инженерный институт»
МЧС Республики Беларусь



14 июня 2016 г.



III Международная
заочная научно-практическая
конференция

**«ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ
И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ
БЕЗОПАСНОСТИ»**

МИНИСТЕРСТВО ПО ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

КОМАНДНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ

**ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ И
ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

*Сборник материалов
III Международной заочной научно-практической конференции*

14 июня 2016 года

Минск
КИИ
2016

УДК 614.83/.84 (063)

ББК 38.96

П78

Организационный комитет конференции:

И.И. Полевода – канд. тех. наук, доцент, начальник КИИ МЧС Республики Беларусь;

А.Н. Камлюк – канд. физ.-мат. наук, доцент, заместитель начальника КИИ МЧС Республики Беларусь;

И.А. Гончаренко – д.ф.-м. наук, проф., профессор кафедры естественных наук КИИ МЧС Республики Беларусь;

А.В. Ильющонок – канд. ф.-м. наук, доц., начальник кафедры естественных наук МЧС Республики Беларусь;

Н.С. Лешенок – д. ф.-м. наук, проф., профессор кафедры естественных наук КИИ МЧС Республики Беларусь;

Н.В. Шамукова – канд. ф.-м. наук, доц., доцент кафедры естественных наук КИИ МЧС Республики Беларусь;

С.В. Субачев – канд. техн. наук, доц., ученый секретарь Уральского института ГПС МЧС России;

В.И. Терешенков – канд. ф.-м. наук, доц., доцент кафедры естественных наук КИИ МЧС Республики Беларусь;

А.В. Фролов – канд. б.н. доц., доцент кафедры естественных наук КИИ МЧС Республики Беларусь;

В.А. Шлык – д.ф.-м. наук, доц., профессор кафедры естественных наук КИИ МЧС Республики Беларусь.

ответственный секретарь – *И.С. Жаворонков.*

Проблемы экологии и экологической безопасности
П78 сб. материалов III Международной заочной научно-практической
конференции – Минск : КИИ, 2016. – 78 с.
ISBN 978-985-7094-24-0.

Тезисы не рецензировались, ответственность за содержание несут авторы.

Фамилии авторов набраны курсивом, после авторов указаны научные руководители.

УДК 614.83/.84 (063)

ББК 38.96

ISBN 978-985-7094-24-0

© Государственное учреждение
образования «Командно-
инженерный институт» МЧС
Республики Беларусь, 2016

СОДЕРЖАНИЕ

Секция «Промышленная экология. Охрана природы.

Экологические аспекты ЧС. Радиационная безопасность»

<i>Туткив М., Давыбидя Л.</i> Characteristics of the main factors of influence on the formation of groundwater level and a brief analysis	6
<i>Бакарасов В.А., Млынчик А.В.</i> Геоэкологический анализ антропогенных воздействий на природную среду административных территорий (на примере Дрогичинского района)	8
<i>Гармаза А.К., Ермак И.Т., Босак В.Н.</i> Хозяйственная деятельность на загрязненных радионуклидами территориях и меры, принимаемые для получения безопасной продукции	10
<i>Дробушевич П.Ю.</i> Организационные аспекты энергетической санации жилого фонда	12
<i>Ермак И.Т., Гармаза А.К.</i> Поступление радионуклидов в древесные растения на загрязненных территориях после аварии на Чернобыльской атомной электростанции	14
<i>Камлач П.В., Камлач В.И., Алейников А.Г., Гапасюк А.С., Фролов А.В.</i> Портативный прибор радиационного контроля на основе СБМ-20	16
<i>Кириленко А.И., Телущенко Е.А.</i> Анализ возможностей снижения концентрации вредных веществ в выхлопных газах	17
<i>Кириленко А.И., Телущенко Е.А.</i> Экологические проблемы светодиодного освещения	19
<i>Лазаревич Н.А.</i> Специфика и направление коэволюции человека и техносферы	21
<i>Лопачук О.Н.</i> Анализ текущих природоохранных затрат предприятия	23
<i>Луканский А.В., Самуль Н.Н.</i> Проблемы загрязнения почвы и воды на военных территориях. Методы устранения загрязнения	25
<i>Мельниченко Д.А., Кирвель П.И., Зиновьев А.А., Новиков Е.В., Фролов А.В.</i> Программно-информационный модуль для идентификации и оценки производственных рисков	27
<i>Новиков Е.В., Косило А.В., Мельниченко Д.А., Фролов А.В.</i> Возможности применения дистанционного зондирования в мониторинге загрязнения водоемов	29
<i>Рышкель О.С., Рышкель И.В.</i> Подходы в решении вопросов обеспечения экологической безопасности	31
<i>Соколик Г.А., Лейнова С.Л., Свирщевский С.Ф., Рубинчик С.Я., Клевченя Д.И.</i> Опасность газообразных продуктов, образующихся при термическом разложении отходов производства	32
<i>Спириденко Л.М., Липский В.К.</i> Правовое регулирование защиты окружающей среды при аварийных разливах нефти	34
<i>Степаненко В.Н., Телущенко Е.А., Кириленко А.И.</i> Утилизация побочного продукта пиролиза с получением сульфата аммония	36
<i>Телущенко Е.А., Баев А.К., Степаненко В.Н., Кириленко А.И.</i> Влияние гидролиза ионов тяжелых металлов на процессы очистки сточных вод	38

<i>Шамукова Н.В., Станишевская Л.В. Экологические затраты промышленных предприятий</i>	40
--	----

Секция «Первый шаг в науку»

<i>Алекситович Д.Н. Методические подходы к составлению экологического рейтинга регионов</i>	43
<i>Ардяко А.Д., Шамына А.Ю., Лукьянов А.Д., Телеш И.А. Разработка приложения и портала, предоставляющих данные о радиоактивном загрязнении территорий, пострадавших от аварии на ЧАЭС</i>	45
<i>Беглякова М.С., Шамукова Н.В. Прогнозирование техногенных чрезвычайных ситуаций с помощью пакета MS Excel</i>	46
<i>Бельская С.С., Журин Н.И., Фролов А.В. Проблемные научно-практические вопросы повышения экологической безопасности в нефтехимической отрасли</i>	48
<i>Бобровнича Ю.Г., Мойсеюк С.Ю., Бобровнича М.А. Экономические и экологические аспекты вторичного рынка сельскохозяйственной техники</i>	50
<i>Боднар И.В., Быстрик И.О., Шамукова Н.В. Загрязнение атмосферного воздуха г. Минска и его влияние на здоровье населения</i>	51
<i>Бородюк О.В., Михальков Н.В., Дасанулы С., Рышкель О.С., Фролов А.В. Опреснение как способ обеспечения водой регионов с недостаточной водообеспеченностью</i>	53
<i>Валкалоўская К.А., Фралоў А.В. Практыка прадухілення забруджвання паветра ў Слоні́мскім раёне</i>	55
<i>Игнатович Д.В., Фролов А.В. Ассиметрия рисунков на покровах колорадского жука в условиях загрязнения воздуха</i>	57
<i>Кацебо П.А., Хохлов А.Ю., Бондаревич Д.И., Бобровнича М.А. Вопрос переработки мобильных телефонов</i>	58
<i>Лавреуцкая Е.А. Экономическое обоснование принятия решений в области управления экологическим риском</i>	59
<i>Логвина А.О. Проблемы рациональной утилизации отходов и их последствия</i>	61
<i>Мінчук А.М., Акуневіч Р.Р., Фралоў А.В. Ацэнка якасці паветра ў г. п. Зэльва метадам ліхенаіндэкацыі</i>	63
<i>Семашко Н.В., Фролов А.В. Оценка загрязненности воздуха посредством изучения воскового налета хвои сосны</i>	64
<i>Сергель В.В., Кульбей А.Г. Опасность расположения автомобильных заправочных станций в черте города</i>	66
<i>Соловей А.Ю., Бурсевич А.А. Прикладные аспекты экономической оценки экосистемных услуг лесов Республики Беларусь</i>	68
<i>Становская А.В. Экологическая проблема отходов</i>	70
<i>Урбанович Е.В. Потенциал использования рыночных механизмов в сфере управления качеством окружающей среды</i>	72
<i>Ходарович А.А., Соколова А.А., Цявловская Н.В. Влияние разных видов транспорта на воздушную среду урбанизированных территорий</i>	74

<i>Цыбульская А.А.</i> Экалагічны аўдытыт – механізм аховы навакольнага асяроддзя	75
<i>Чikuнов С.С., Бич И.С., Мельниченко Д.А., Фролов А.В.</i> Экологические аспекты пассивной противопожарной защиты зданий	77

Секция

ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ. ОХРАНА ПРИРОДЫ. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЧС. РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ.

CHARACTERISTICS OF THE MAIN FACTORS OF INFLUENCE ON THE FORMATION OF GROUNDWATER LEVEL AND A BRIEF ANALYSIS

Tymkiv M., Davybida L.

Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas

Based on the analysis of air temperature monitoring monthly observations and precipitation for the three observation posts in the Rivne region (Ukraine) plotted the main factors influencing the formation of the level of groundwater (OLA) of the region, namely, the average monthly temperature and rainfall.

The experience of studying the groundwater regime, showed that in areas with intensive development of industry and agriculture, the natural mode in its pure form is not available, so the formation of the groundwater regime occurs under the joint influence of natural and anthropogenic factors. The influence of natural factors on the groundwater regime is manifested in the formation of the situation of seasonal rhythms levels (maximum spring, summer and fall and pre-spring lows), the influence of anthropogenic factors appears to change the terms of the provisions of the specific levels and increase the amplitude or smoothing lifting or fall season. Situation of groundwater levels are uneven geographical distribution with respect to long-term values, and dates the onset of extreme positions of the levels in Ukraine are different and depend on the conditions of formation of the regime. Analysis of the seasonal variability of the position of groundwater levels was carried out based on actual data of regime observations of geological enterprises. Among the most influential factors in the formation of groundwater level emit weather conditions. OLA development environments sensitive to abnormal rainfall indices and changes in temperature. Violation of the level may occur, for example, during sudden downpours after a relatively dry period, or due to the diurnal temperature variations with transitions at 0 ° C [1].

Initial data. The studies were conducted on the territory of the Rivne region. The initial data are the results of long-term observations (term measurements) on the levels of ground water and interstratal 3 water wells and volatility factors of the test region, which create mode. Observation wells selected for further analysis,

characterizing the natural or slabonarusheny groundwater level regime [3]. The results of research. groundwater regime is defined as a process of natural history and the state of cyclic variability of groundwater characteristics in time and within a certain space, is influenced by a set of interacting natural and man-made factors that are constantly changing. Analysis of the available materials and long-term observations of previous scientific work, which concerned the study and forecasting of groundwater regime levels [Konoplyantseva, Semenov, 1974; Kovalevsky, 1983; Ruban, Shinkarevsky, 2005] shows that the most characteristic elements of the regime parameters of the groundwater level is average and extreme (maximum and minimum) value of the annual level of the position and the importance of annual amplitudes [2].

Conclusions. Analysis of monthly data monitoring long-term observations of precipitation and temperature for the selected contact posts Rivne region for 2004-2008. He showed a gradual increase in both of these indicators, especially expressed during the summer months. Based on statistical data of regime observations of the groundwater level within the areas with undisturbed regime installed some dependence on the selected mode of formation of the main factors: air temperature and precipitation. According to the correlation coefficients – it can be noted that the statistical relationship between the OLA, temperature and precipitation is ambiguous for the time period under study. The results can be used to predict future changes in meteorological factors and the quantitative and qualitative characteristics of the groundwater regime territory.

LITERATURE

1. Информационный ежегодник по активизации опасных экзогенных геологических процессов на территории Украины по данным мониторинга ЭГП / [Н.Г. Пышная, А.А. Лихацкая, Л.В. Бабиченко и др.]. – К.: Государственная служба геологии и недр Украины, Государственное научно-производственное предприятие «Государственный информационный геологический фонд Украины». Выпуск IX 2012. – 105 с.

2. Тымкив М.М. Общая характеристика методов гидрогеологического мониторинга подземных вод Украины на примере Житомирской области [Электронный ресурс]: (материалы 13-я Международная конференция «Геоинформатика: теоретические и прикладные аспекты») / М.М. Тымкив, Л.И. Давибида. – Киев: Всеукраинская ассоциация геоинформатики, 2014 – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

3. Давибида Л.И. Закономерности динамики уровней подземных вод и факторов их формирования в пределах территории Днепропетровской области / Л.И. Давибида, Е.Д. Кузьменко // Геодинамика. – 2011. – № 1 (10). – С.84-94.

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ АНТРОПОГЕННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ПРИРОДНУЮ СРЕДУ АДМИНИСТРАТИВНЫХ ТЕРРИТОРИЙ (НА ПРИМЕРЕ ДРОГИЧИНСКОГО РАЙОНА)

Бакарасов В.А., Млынчик А.В.

Белорусский государственный университет

Геоэкологические аспекты изменения природной среды связаны с негативным воздействием хозяйственной деятельности человека на природную среду, результатом которой является ее ухудшение и формирование экологических проблем и ситуаций разной степени остроты на региональном и локальном уровнях. Для прогноза и предупреждения возникновения таких проблем и ситуаций необходимы комплексный геоэкологический анализ и оценка территорий. Такой геоэкологический анализ и оценка позволяют разрабатывать рекомендации по реабилитации деградированных территорий и регламентации хозяйственной деятельности, выбирать оптимальные варианты дальнейшего использования освоенных и резервных территорий.

Основными источниками воздействия на природную среду Дрогичинского района является промышленность, сельское хозяйство и транспорт. В настоящее время на территории Дрогичинского района функционирует 9 промышленных предприятий. В состав агропромышленного комплекса района входят 17 сельскохозяйственных производственных кооперативов (СПК). Среди факторов антропогенной трансформации выделяется осушительная мелиорация, прежде всего, широкомасштабностью своего воздействия и пространственным проявлением негативных последствий [1]. В настоящее время площадь осушенных земель в Дрогичинском районе составляет 23%. Seriously сказываются на экологической обстановке района последствия аварии на Чернобыльской АЭС, поскольку третья часть района загрязнена радионуклидами от 1 до 5 Ки/км².

Для оценки антропогенного воздействия на природную среду Дрогичинского района в качестве операционных территориальных единиц (ОТЕ) нами были выбраны: сельскохозяйственный производственный кооператив, лесничество и сельский совет. Данные ОТЕ охватывают всю территорию района, что позволяет оценить ее состояние в целом по административному району.

Оценка антропогенных воздействий проводилась по следующим показателям: средневзвешенный балл антропогенной преобразованности, количество полигонов ТБО и мини-полигонов, количество вносимых минеральных удобрений на 1 гектар сельскохозяйственных угодий, численность крупного рогатого скота, лесистость территории, доля не сомкнувшихся лесных культур от общей площади лесных земель; доля не покрытых лесом земель от общей площади лесных земель; доля лесов 1 группы и общий запас насаждений, плотность сельского населения на 1 км².

В ходе работы были выделены территории (СПК, лесничества и сельские

советы) для которых характерны различные показатели антропогенной нагрузки. Так, наибольшая антропогенная нагрузка характерна для 16 % площади сельскохозяйственных производственных кооперативов. 83 % территории СПК характеризуются средней степенью антропогенной нагрузки, а наименьшая антропогенная нагрузка отмечена на 1 % площади СПК.

Оценка антропогенной нагрузки на природную среду территорий лесничеств показала, что наибольшая антропогенная нагрузка характерна для 18% территории лесхозов. Средняя нагрузка свойственна 20% территории лесхоза. Вся остальная территория лесничеств характеризуется низкой степенью антропогенной нагрузки.

Наибольшая антропогенная нагрузка на природную среду сельских советов характерна для 40% территории сельских советов района, средняя антропогенная нагрузка свойственна 35% территории сельских советов, а наименьшая – для 25% территории сельских советов.

Заключительным этапом была оценка общей антропогенной нагрузки всей территории Дрогичинского района. Для этого район был разделен на выделы, которые содержат несколько операционных единиц. Для каждого из них производилось суммирование баллов отдельно по каждой из операционных единиц, выбранных для оценки. Далее эта сумма баллов делилась на число операционных единиц из одной группы. Для получения итогового балла, используемого для общей комплексной оценки антропогенной нагрузки, были просуммированы средние баллы по всем операционным территориальным единицам, входящим в выделенные участки района. Затем полученные баллы были разделены на интервалы, которые характеризуют степень антропогенной нагрузки природной среды всей территории Дрогичинского района.

В итоге проделанной работы нами было выявлено, что низкий уровень общей антропогенной нагрузки на природную среду характерен для 46% территории Дрогичинского района (северо-восточная и центральная части района), 40% территории района характеризуется средним уровнем общей антропогенной нагрузки (запад и юго-запад района) и 14 % территории района соответствует высокому общему уровню антропогенной нагрузки (в основном северо-запад и юго-восток района).

Таким образом, полученные результаты исследования по оценке степени антропогенного воздействия на природную среду могут быть использованы для разработки мероприятий по оптимизации природной среды территории Дрогичинского района.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бакарасов В.А. Системно-структурный анализ антропогенной трансформации ландшафтов (на примере осушительной мелиорации) // География в XXI веке: проблемы и перспективы развития. Международная научно-практическая конференция. Брест, 2008. – С. 45-46.

ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ НА ЗАГРЯЗНЕННЫХ РАДИОНУКЛИДАМИ ТЕРРИТОРИЯХ И МЕРЫ, ПРИНИМАЕМЫЕ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОЙ ПРОДУКЦИИ

Гармаза А.К., Ермак И.Т., Босак В.Н.

Белорусский государственный технологический университет

В результате аварии на Чернобыльской АЭС было прекращено выращивание сельскохозяйственной продукции на территории площадью 265 тыс. га, так как на этих землях невозможно получать продукцию, отвечающую нормативным требованиям по содержанию в ней радионуклидов. Основными радионуклидами, определяющими радиационную обстановку на загрязненных сельскохозяйственных угодьях Гомельской и Могилевской областях, являются цезий-137 и стронций-90.

Постановлением Совета министров Республики Беларусь № 9, подписанным 11 января 2016 года, в Беларуси снижено количество населенных пунктов, относящихся к зоне радиоактивного загрязнения. Согласно новому перечню к зонам радиоактивного загрязнения относятся 2193 населенных пункта и 52 объекта. По сравнению с перечнем, утвержденным постановлением Совета министров от 1 февраля 2010 года № 132 количество населенных пунктов, находящихся в зонах радиоактивного загрязнения, уменьшилось на 203, количество объектов – на 20. В населенных пунктах, которые выведены из зон радиоактивного загрязнения, проживает 30912 человек.

Как предусмотрено новым постановлением, в связи с уменьшением плотности загрязнения и снижением дозы облучения населения 128 населенных пунктов, находящихся ныне в зоне с правом на отселение, перейдут в зону проживания с периодическим радиационным контролем. Из зоны последующего отселения в зону с правом на отселение перейдут пять населенных пунктов.

Хозяйственная деятельность на загрязненных территориях регламентируется законами Республики Беларусь «Оправовом режиме территорий, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС» и «О социальной защите граждан, пострадавших от катастрофы на Чернобыльской АЭС». Согласно этим документам ведение сельскохозяйственного производства на территории, загрязненной радионуклидами цезия-137 и стронция-90, возможно в трех зонах.

К первой зоне относятся земли с плотностью загрязнения цезием-137 1-5 Ки/км² и стронцием-90 менее 0,3 Ки/км², где производство ведется в обычном порядке и содержание радионуклидов в продукции не превышает республиканские допустимые нормы. Во вторую зону входят земли с плотностью загрязнения цезием-137 5-15 Ки/км² и стронцием-90 0,3-1 Ки/км². Третья зона включает земли с плотностью загрязнения цезием-137 15-40 Ки/км² и стронцием-90 1-3 Ки/км².

В последних двух зонах производство продукции ведется с внедрением специальных приемов, направленных на снижение поступления радионуклидов в продукцию растениеводства и животноводства. Территории с превышением этих уровней подлежат выводу из оборота.

Опасность потребления на загрязненных землях пищевых продуктов требует проведения комплекса защитных мероприятий на производство сельскохозяйственной продукции, отвечающей требованиям радиационной безопасности.

В первую очередь необходима инвентаризация земель по плотности загрязнения радионуклидами. Располагая этими данными, необходимо исключить из землепользования территории для выращивания культур на продовольственные цели. Отдельные площади можно использовать для выращивания на них кормовых культур, для получения семенного материала.

Важное место должно отводиться выполнению агротехническим приемам и агрохимическим мероприятиям. Преимущество необходимо отдавать культурам с низким уровнем накопления в них радионуклидов. Необходимо внесение в почву извести и доломитной муки, так как снижение кислотности почвы, как правило, способствует уменьшению размеров перехода радионуклидов в растения. Так, в зависимости от свойств почвы содержание стронция-90 и цезия-137 в растениях может изменяться в среднем в 10-15 раз.

Поступление цезия-137 в растения зависит от типа почвы. По степени уменьшения накопления радиоизотопа в урожае растения почвы можно расположить в такой последовательности: дерново-подзолистые супесчаные, дерново-подзолистые суглинистые, серая лесная, черноземы.

Накопление радионуклидов в урожае зависит не только от типа почвы, но и от биологической особенности растений. Установлено, что растения, заметно увеличивающие свою биомассу при внесении в почву кальция, обычно поглощают больше стронция-90, чем растения бедные кальцием. Больше всего накапливают стронций бобовые культуры, меньше корнеплоды, а еще меньше злаковые растения.

Положительным моментом на снижение содержания радионуклидов в выращенном урожае является внесение органических удобрений в почву, внесение повышенных доз фосфорных и калийных удобрений, применение микроудобрений и средств защиты растений.

Важным средством в деле обеспечения радиационной безопасности является информирование населения о результатах радиационного контроля и эффективности проводимых защитных мероприятий.

ЛИТЕРАТУРА

1. О правовом режиме территорий, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС: Закон Республики Беларусь от 26 мая 2012 г. № 385-3 // Нац. Реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2012. – № 63 2/1937

ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ САНАЦИИ ЖИЛОГО ФОНДА

Дробушевич П.Ю.

Белорусский государственный экономический университет

В жилищно-коммунальном секторе Республики Беларусь остро стоит проблема организации рационального расходования энергоресурсов, решение которой предусматривает комплекс социально-экономических и технических преобразований в системе энергообеспечения населения. Жилищный фонд нашей страны, построенный в основном в 1960–1990-е годы, имеет низкую энергоэффективность по сравнению с фондом развитых европейских стран с аналогичными климатическими условиями. Так, в республике эксплуатируется более 25 млн. м² общей площади жилья с удельным теплопотреблением более 160 киловатт-часов на квадратный метр в год. Практика показывает, что при проведении полного комплекса тепловой модернизации жилых домов можно достичь снижения теплопотребления до 40 % [1].

Проведенное исследование немецкого опыта энергетической санации жилого фонда (в основном панельного) [2] с целью получения объективных данных об объеме используемых энергетических ресурсов и определения потенциала энергосбережения и повышения энергетической эффективности, позволяет выделить следующие ключевые моменты в проведении этой процедуры.

Во-первых, необходима комплексная система учета потребления на отопление зданий. Необходимо отметить, что работы в этом направлении в активно ведутся в нашей стране. В частности, на государственном уровне разработана широкая программа и развернута практическая работа по внедрению автоматизированных систем учета, контроля и управления энергопотреблением (АСКУЭ) на основе современных принципов и технических средств. Внедрение АСКУЭ даст возможность автоматизировать сбор данных с приборов учета в жилых домах, организовать учетно-управленческую деятельность городских коммунальных служб, упорядочить коммерческие отношения между поставщиками и коммунальными потребителями на основе реальных энергозатрат, наладить технический учет и регулирование потребления всех видов энергоресурсов, и прежде всего тепловой энергии, преобладающей в общих затратах энергии.

Во-вторых, необходимо провести классификацию и типологическую унификацию жилых зданий. Например, в Германии данная классификация показала, что из 34 млн. существующих квартир (в этой стране расчеты ведутся не на квадратные метры общей площади, а на жилые единицы—квартиры) энергетической санации подлежат как минимум 24 млн. то есть 70 % всего существующего жилого фонда. Далее квартиры разделили на 10 групп в зависимости от их конструктивных и планировочных решений, степени износа и т. д. Для каждого типа домов была предложена система мероприятий, после осуществления которых энергозатраты снизятся на 50 %.

В-третьих, для определения целесообразности проведения мероприятий по энергетической реконструкции жилого фонда, необходимо провести экспертизу состояния несущих и ограждающих конструкций зданий, в том числе и тепловизионное обследование. Так, опыт санации крупнопанельных жилых домов в Германии за последние 10 лет показал, что в зависимости от конструкции наружных панелей достигается экономия расхода энергии на отопление от 30 до 70 %, в частности:

- трехслойные железобетонные панели — экономия 30—40%;
- двухслойные железобетонные панели — экономия 40—55 %;
- однослойные панели из легких бетонов — экономия 45—70 %.

С экономической точки зрения, проведенные расчеты и оценки позволяют вычислить сумму требуемых инвестиций в основной капитал и текущих затрат для проведения работ по энергетической санации жилого фонда. Причем представляется целесообразным средства, сэкономленные благодаря рациональному использованию энергии, направлять на дальнейшие энергосберегающие меры (то есть работать по принципу реинвестиций).

В состав *низкозатратных мероприятий* по энергосбережению и повышению энергетической эффективности жилого фонда входят:

- промывка отопительной системы внутри дома;
- балансировка распределительных отопительных систем и стояков;
- утепление дверных проемов в подъездах, монтаж доводчиков.

В состав *среднезатратных мероприятий* входят:

- герметизация и утепление межпанельных стыков;
- утепление чердаков и подвалов;
- восстановление циркуляционных систем ГВС;
- восстановление теплоснабжения лестничных клеток.

К *крупнозатратным мероприятиям* в этой сфере относятся:

- замена старых окон на современные, обладающие повышенным термическим сопротивлением;
- модернизация разводящих систем отопления для пофасадного регулирования;
- установка энергоэффективных отопительных котлов в многоквартирных домах;
- утепление ограждающих конструкций домов, мест общего пользования в многоквартирных домах.

Таким образом, проведение теплозащиты существующего жилого фонда позволяет получить следующие преимущества:

- снижение потребления энергии;
- значительное сокращение выброса в атмосферу углекислого газа;
- создание большого количества квалифицированных и стабильных рабочих мест в строительстве, промышленности и энергетике;
- снижение коммунальных платежей за отопление.

ЛИТЕРАТУРА

1. О концепции государственной жилищной политики Республики Беларусь до 2016 года: Постановление совета министров Республики Беларусь от 5 апреля 2013 г. № 267.
2. Везукладников А.Р. Об опыте санации и модернизации жилищного фонда в Германии и России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://rushkolnik.ru/docs/index-11379206> – Дата доступа: 17.03.2016.

ПОСТУПЛЕНИЕ РАДИОНУКЛИДОВ В ДРЕВЕСНЫЕ РАСТЕНИЯ НА ЗАГРЯЗНЕННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ ПОСЛЕ АВАРИИ НА ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АТОМНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

Ермак И.Т., Гармаза А.К.

Белорусский государственный технологический университет

Лесные ресурсы играют важную роль в экономике страны, ее климате и экологии. Около 1,7 млн. га лесных площадей находится в зоне радиоактивного загрязнения в результате аварии на ЧАЭС.

Следует отметить, что загрязненной считается территория, на которой радиоактивность по цезию-137 превышает 1 Ки/км², по стронцию-90 0,15 Ки/км², по плутонию- 238, 239, 240 0,01 Ки/км².

До этой аварии уровень радиоактивности в лесонасаждениях составлял 0,2-0,3 Ки/км² и определялся природными радионуклидами и искусственными радиоактивными изотопами – продуктами испытаний ядерного оружия.

С момента этой катастрофы специалистов и население беспокоит вопрос – опасно ли использовать продукцию леса в народном хозяйстве. Сюда относится использование пиломатериалов при строительстве, изготовлении мебели, использовании древесины в качестве топлива. Ведь известно, что альфа-частицы представляют серьезную опасность для человека и могут нанести непоправимый вред здоровью.

Прежде чем ответить на этот вопрос необходимо разобраться в том, каким образом радионуклиды попадают в надземную часть древесных растений.

В первые дни после катастрофы до 80% радиоактивных выпадений была сосредоточена на кронах древесных растений. В дальнейшем, в результате осадков в виде дождя и снега, произошла миграция радионуклидов из верхней части деревьев, под полог леса в лесную подстилку и верхние слои почвы.

Активность такой миграции зависит от плотности загрязнения лесного массива, химических свойств радионуклидов. Установлено, что интенсивность миграции стронция-90 значительно выше, чем цезия-137, так как последний находится в менее подвижных формах. В более старых лесах с мощной и хорошо минерализованной подстилкой миграция замедляется, в молодых лесах

с плохо разложившейся подстилкой идет активнее. В лиственных насаждениях происходит ежегодный сброс листьев и быстрая минерализация отпада, сопровождающаяся высвобождением радионуклидов из отпада и перемещением их в верхние слои почвы. В лесах, произрастающих на песчаных и торфяных почвах, миграция более интенсивная. На активность миграции положительно влияет режим увлажнения. Продолжительность миграции радионуклидов из напочвенного покрова в надземную часть в сосново-еловых насаждениях составляет 3-5 лет, в лиственных – около года [1].

За время прошедшее после катастрофы на ЧАЭС, радионуклиды проникли в почву на глубину до 30 см. Основная их масса находится в нижних слоях лесной подстилки и в верхних слоях (3-5 см) почвы.

В древесную растительность радионуклиды могут поступать через вегетативные органы – аэральный путь поступления и через корневую систему – корневой путь поступления. Первый путь имеет актуальное значение в первые сроки после чрезвычайной ситуации с выбросом радионуклидов в воздушное пространство. В дальнейшем при попадании радионуклидов в почву он становится основным путем загрязнения древесных растений радионуклидами.

Наблюдения за содержанием радионуклидов в надземной части растений показывают, что в зависимости от условий произрастания, густоты насаждений и породного состава, находится 5-7% радионуклидов. Можно предположить, что с течением времени процесс накопления радионуклидов в биомассе растений будет продолжаться, и в ближайшие 5-10 лет в надземной части деревьев уже будет находиться до 10-15% цезия-137 от общего его запаса в лесных насаждениях.

Большинство радионуклидов концентрируется в корнях и слабо переходит в надземную часть, за исключением цезия и стронция. По накоплению растениями цезия-137 древесные породы располагаются в следующем убывающем порядке: осина, береза, сосна, ель, дуб, ольха. По накоплению стронция-90 – осина, береза, ольха, ель, сосна, дуб. У деревьев максимальное количество радионуклидов сосредоточено в коре, минимальное в древесине. Содержание радионуклидов снижается от периферии к центру ствола. Наиболее высокие значения перехода радионуклидов в надземную часть наблюдаются у молодых деревьев. Это связано с более активными обменными процессами по сравнению с деревьями старшего возраста.

Следует учитывать, что в хвое и листьях накапливается радионуклидов больше, чем в ветвях и древесине. А в коре больше, чем в древесине. По этой причине при использовании дров для отопления помещений, полученных из деревьев, произрастающих на загрязненных территориях, рекомендуется очищать кору [2].

Исследования, проведенные нами по содержанию радионуклидов в древесине и продукции производимой из нее на предприятии ОАО «Ивацевичдрев» показали, что содержание радионуклидов в них не превышает установленных норм, что говорит о хорошем радиационном контроле на предприятии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лес и чернобыль (Лесные экосистемы после аварии на Чернобыльской АЭС, 1986-1994 гг.) / Под ред. Ипатьева В.А. – Минск.: МНПП «СТЭНЕР», 1994.–248 с.

2. Радиоактивное загрязнение растительности в Беларуси (в связи с аварией на Чернобыльской АЭС) / Под общей ред. Парфенова В.И., Якушева Б.И. – Минск.: Навука і тэхніка, 1995.– 582 с.

ПОРТАТИВНЫЙ ПРИБОР РАДИАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ НА ОСНОВЕ СБМ-20

¹Камлач П.В., ¹Камлач В.И., ¹Алейников А.Г., ¹Ганасюк А.С., ²Фролов А.В.

¹Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники

²ГУО «Командно-инженерный институт» МЧС Республики Беларусь

К настоящему времени создано и выпускается немало вариантов и моделей приборов радиационного контроля, предназначенных как для их профессионального применения, так и для бытового использования. Однако по-прежнему актуально как удешевление разработанных для широкой практики дозиметрических устройств, так и повышение точности выполняемых ими измерений.

На кафедре экологии БГУИРа с участием ряда преподавателей и студентов разработан новый оригинальный прибор для измерения мощности амбиентной эквивалентной дозы в поле излучения, особенностью которого является использование безтрансформаторной схемы питания, управляемой контролером. Разработан прибор на основе счетчика Гейгера-Мюллера СБМ-20. Структурная электрическая схема выполненной разработки представлена на рисунке 1.

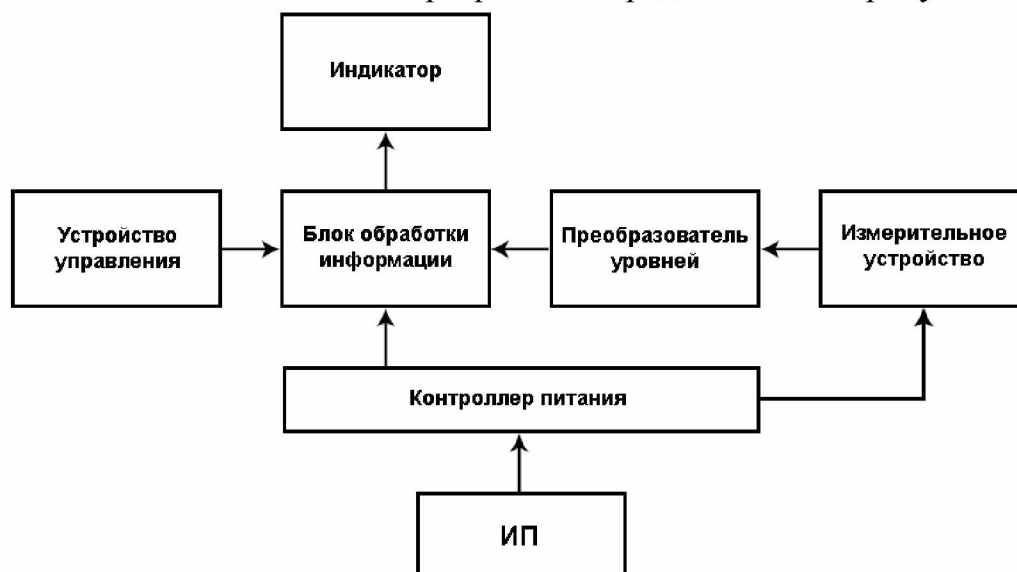


Рисунок 1. Схема прибора радиационного контроля на базе СБМ-20

Для электропитания схемы используется источник питания (ИП) с номинальным напряжением 9В (элемент питания типа «Крона»). Контроллер питания представляет собой устройство, преобразующее напряжение ИП в 5В для питания микроконтроллера в блоке обработки информации, и в 400В – для питания измерительного устройства. Измерительное устройство собрано на счетчике СБМ-20 и предназначено для регистрации жесткого гамма- и бета-излучения в диапазоне мощностей доз до 999 мкЗв/ч. Преобразователь уровней преобразует высоковольтные импульсы (уровни) со счетчика СБМ-20 для дальнейшей обработки. Блок обработки информации обрабатывает сигналы счетчика, производит отсчеты статистических данных и осуществляет вывод информации в удобной форме для пользователя на индикатор. Устройство управления производит управление работой блока обработки информации.

Разработанная для прибора схема печатной платы представлена на рисунке 2.

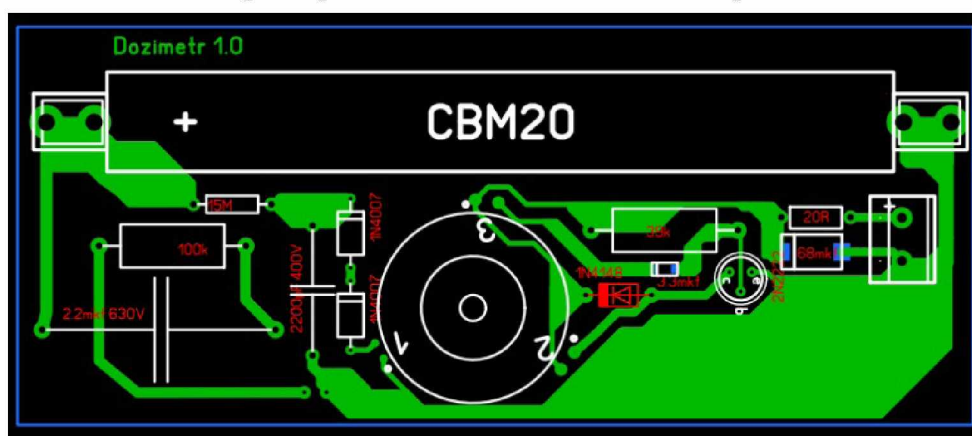


Рисунок 2. Схема печатной платы

Разработанный прибор радиационного контроля будет использован в осуществляемой на кафедре экологии БГУИРа учебной и научной работе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Иванов, В.И. Курс дозиметрии / В.И. Иванов. – М : Энергоатомиздат, 1988. – 400 с.
2. Ильюшенок, А.В. Радиационная и экологическая безопасность. В 2-х частях. Часть 2. Радиационная безопасность / А.В. Ильюшенок, А.В. Фролов, Т.И. Халапсина. – Минск : КИИ, 2015. – 132 с.

АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТЕЙ СНИЖЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ В ВЫХЛОПНЫХ ГАЗАХ

Кириленко А.И., Телущенко Е.А.

УО «Белорусская государственная академия авиации»

В настоящее время наблюдается стремление прогрессивного человечества к снижению вредного воздействия на окружающую среду. Особенно актуально

это для различных видов транспорта. В связи с этим прослеживается тенденция к все большему ужесточению требований к содержанию в выхлопных газах таких токсичных и вредных веществ как монооксид углерода CO, оксиды азота различного состава, сажа. Хотя их суммарная доля в составе выхлопных газов и сравнительно невелика: ~1%, тем не менее они оказывают негативное влияние не только на здоровье людей, но и на изменение климата на планете и [1].

В настоящее время развивается два направления достижения норм, принятых в Евро-5 и Евро-6:

- 1) совершенствование топливной системы транспортного средства с целью приближения к теоретической реакции горения топлива
- 2) замена традиционного топлива альтернативными видами: от биотоплива до электричества.

Настоящая работа посвящена анализу возможных путей улучшения экологической обстановки и выявлению реальных возможностей.

Совершенствование топливной системы теоретически возможно путем изменения конструкции двигателя таким образом, чтобы сгорание топлива происходило полностью, т. е. в соответствии со стехиометрией теоретического уравнения реакции горения, в которой при сгорании углеводородного топлива образуются только пары воды и условно безвредный углекислый газ:



Дальнейшая оптимизация созданных и эксплуатируемых конструкций камер сгорания не приносит ощутимых результатов в плане экологии. Более перспективным представляется разработка различных приборов, монтируемых в топливную систему транспортного средства после двигателя внутреннего сгорания и обеспечивающих очистку выхлопных газов от вредных веществ [2], действие которых основано либо на доокислении продуктов неполного сгорания (CO, C), либо на их восстановлении (N_xO_y). Применение этих приборов в очистке выхлопов имеет концентрационные ограничения.

2. Кардинально иной подход – замена топлива: вместо традиционных его видов предлагается использовать так называемое биотопливо, получаемое из возобновляемых источников растительного или животного происхождения; наиболее распространенными видами являются спиртовые и масляные [3, 4].

Одним из перспективных путей производства экологически чистого топлива на сегодня является биотопливо второго поколения, т. е. топлива, получаемого из непищевого возобновляемого сырья, отличное от спиртового и масляного продукта. Полупромышленные установки, в основе работы которых лежит процесс пиролиза такого сырья как опилки, солома, водоросли [5]. По оценкам специалистов, правильное сочетание биотоплива с нефтяными присадками позволит добиться значительного сокращения выбросов в окружающую среду вредных веществ.

В качестве спиртовых видов используется метанол (этанол), в качестве масляных, например, рапсовое масло, состоящее в основном из глицеридов моновенесенных олеиновых кислот. Именно одинаковое строение структурных компонентов биотоплива, в отличие от традиционных видов

бензина и керосина, позволяют добиться значительного снижения концентрации вредных веществ в выхлопных газах.

Это подтверждается экспериментальными данными [6], свидетельствующими о значительных отличиях значений энергий связей С-Н, С-О, N-О, полученных при изучении различных соединений. Это указывает на сильное влияние природы различных заместителей и строения соединений в целом. Причинами этого являются возможная стабилизация (дестабилизация) электронов различными функциональными группами; стерические затруднения; образование связей между молекулами и группами в газовой фазе и т. д.

Т. о., улучшение экологии при использовании биотоплива представляется научно-обоснованным фактом. Проведение исследований в направлении влияния структуры молекул на эффективность сгорания веществ позволит определить оптимальный состав топлив, обеспечивающий улучшение экологической обстановки на планете.

ЛИТЕРАТУРА

1. Яковлева, А.В. Влияние качества авиационных топлив на безопасность полета и окружающую среду / А.В. Яковлева, С.В. Бойченко, О.А. Вовк// Наука та іновачії. – 2013. – Т. 9, № 4. – С. 25-30.
2. Федоров, Е. Свежее дыхание двигателя / Е. Федоров// Популярная механика. – 2015. – № 3. – С. 70-73.
3. Арестов, О.В. Анализ причин и перспективы использования заменителей углеводородных топлив / О.В.Арестов, Е.В.Ружицкая// Вологдинские чтения. – 2010. – № 78. – С. 39-40.
4. Технология производства дизельного биотоплива на основе рапсового масла // Электронный ресурс: <http://www.product.bsu.by/katalog/promishlennietechnologii/energetika-i-toplivo>.
5. Биотопливо второго поколения // Электронный ресурс: http://www.biotoplivo.ru/second_generation.
6. Жоров, Ю.М. Термодинамика химических процессов. Нефтехимический синтез, переработка нефти, угля и природного газа / Ю.М. Жоров. – М.: Химия, 1985. – 464 с.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СВЕТОДИОДНОГО ОСВЕЩЕНИЯ

Кириленко А.И., Телущенко Е.А.

УО «Белорусская государственная академия авиации»

В сравнении с освещением разрядными лампами светодиодное (СД) освещение существенно более безопасно. Прежде всего, по причине отсутствия ртути и фосфора в источниках света наряду с высокой светоотдачей (уже 146 лм/Вт в России, теоретический предел – 300) и большим сроком службы (до

100 тыс. ч), что обеспечивает сокращение выброса парниковых газов при производстве материалов и выработке энергии для них. При выработке 1000 лм-ч СД лампами (11 Вт, 140 лм/Вт), люминесцентными лампами (14 Вт, 70 лм/Вт) и лампами накаливания (75 Вт, 16 лм/Вт) образуется CO_2 соответственно 5,2 кг, 7,6 кг и 45,5 кг. Тем не менее, различные специалисты акцентируют внимание на потенциальных опасностях, связанных с широким распространением СД ламп. Отметим следующие.

1. Мощность СД источников стремительно растет, а их распространение и области применения расширяются, тем самым оказывая возрастающее давление на окружающую среду.

2. Законодательство, регулирующее сбор, хранение и утилизацию СД отсутствует, что не стимулирует сокращение количества тяжелых металлов, используемых в их производстве. Отметим, что соединения $A^{III}B^V$, основа полупроводников, в природе не встречаются. В СД содержатся Pb, As и десяток других опасных веществ и при их производстве используются иные материалы вредные в экологическом плане. Таковы, безусловно, и люминофоры $(Y_{1-x}Gd_x)_3(Al_{1-y}Ga_y)_5O_{12}$ легированные Ce, Y, Gd, Ga и др.

3. Влияние СД на зрение. Такие источники обладают повышенной интенсивностью в синей и фиолетовой части спектра, что отрицательно влияет на сетчатку глаза, оказывая фотомеханическое (эффект ударной волны света), фототермическое (локальное повышение температуры) и фотохимическое (вызывающее изменения в структуре макромолекул) действие. Можно подсчитать, что для $\lambda = 430$ нм (максимум синего излучения GaN) полуширина спектра при 300 К составляет 7 нм, так что ультрафиолетовая (УФ) область действительно захватывается. Доля УФ СД в области УФ –А (335 – 400 нм) считается значительной при цветовой температуре $T_{ц} > 3300$ К (имеются лампы с $T_{ц} = 10\ 000$ К). Для сетчатки глаза ПДУ по УФ устанавливается на уровне порядка $10\ \text{Дж/м}^2$. Лазерное излучение лимитируется плотностями энергии порядка $4,4\ \text{Дж/м}^2$. Самый интенсивный источник УФ излучения для Земли, безусловно, Солнце, который действует непрерывно и длительное время. Отметим, что от Солнца до поверхности Земли доходит излучение с $\lambda \geq 290$ нм. Интенсивность УФ излучения летом в безоблачные дни в Беларуси может достигать $0,15 - 0,18\ \text{Вт/м}^2$. Уровень УФ облучения от дисплеев достигает $0,05\ \text{Дж/м}^2$. Естественно, о таких величинах засветки сетчатки при СД освещении речь не идет. Однако ущерб зрению будет нанесен при длительном просмотре, особенно с близкого расстояния, дисплеев, СД экранов, телевизоров и проч. В этом случае ПДУ могут достигаться за время порядка одного месяца.

Экспериментально установлено, что под действием СД на клетки эпителия сетчатки увеличивается количество погибших клеток, а также подавляется рост новых. Синий светодиод в соответствии со стандартом EN 62471 с интенсивностью 15 Вт относится к третьей, высшей, группе риска (максимально допустимое время воздействия 0,25 с). Специалисты рекомендуют избегать освещения СД в темное время суток перед сном. Свет, обогащенный УФ, подавляет секрецию мелатонина, который регулирует

циркадные ритмы организма. Рекомендуется блокировка синей части спектра за 2-3 часа перед сном посредством очков с фильтрами. Такая же проблема возникала и при замене хрусталика искусственным. Она успешно решена. В целом, открытие незрительных функций сетчатки неизбежно приведет к пересмотру норм в освещении, поскольку теперь нормируются только люксы.

Однако проблема не так проста, как может показаться. Человеку для освещения требуются высокие уровни освещенности килोलюксового диапазона. По-видимому, причина этого чисто генетическая. Поэтому потребители (чаще пожилые) предпочитают СД лампы белого, а не желтого свечения со сниженной долей синего и УФ. Кроме того, коротковолновое излучение способствует более продуктивной работе и концентрации внимания. Учитывая эти обстоятельства, качественные СД лампы должны иметь функцию регулировки мощности (диммеры), а, в будущем, и спектра. В настоящее время на упаковке указывается цветовая температура излучения – чем она выше, тем большая доля УФ присутствует в излучении.

Отдельный вопрос – пульсации светового потока. Коэффициент пульсаций ограничивается 20%. Дешевые СД имеют до 60%, высококачественные – менее 1%. Этот параметр зависит только от качества устройств питания. Частота пульсаций также является важным экологическим фактором, поскольку стробэффект оказывает действие на нервную систему.

Уникальные свойства СД привели к созданию лучевого оружия, в котором используется высокая яркость излучения и легко получаемый стробэффект для ослепления и дезориентации противника. Уже выпускаются насадки к автомату Калашникова – «тактические фонарики» для спецподразделений, работающие в инфракрасной и видимой области.

В целом, безопасности СД уделяется большое внимание. Соответствие стандартам ЕС обозначается специальным знаком $C \in$ (Conformité Européenne), что подтверждает безопасность продукции для человека, имущества и окружающей среды (подделка $C \in$ – China Export). Однако не все параметры нормируются. Срок службы СД слабо зависит от износа включением, хотя этот аспект еще недостаточно изучен. Зато, как и всякий полупроводниковый прибор, СД не рекомендуется использовать при температурах выше комнатной, т. к. срок службы при этом сокращается существенно.

СПЕЦИФИКА И НАПРАВЛЕНИЕ КОЭВОЛЮЦИИ И ЧЕЛОВЕКА И ТЕХНОСФЕРЫ

Лазаревич Н.А.

ГУО «Командно-инженерный институт» МЧС Республики Беларусь

На современном этапе развития науки и технологий человечество вступает в новый этап своей эволюции. Составной ее частью в настоящее время является

развитие техники и конвергентных нано-, био-, инфо- и когнитивных наук и технологий, для обозначения которых сегодня используется аббревиатура «НБИК». Определение «конвергенция» в биологии – от латинского слова *converge* – приближаюсь, схожусь [1] – это сходство признаков у прежде несходных организмов, возникающее в ходе эволюции. Образование новых научных направлений, определяемых как конвергентные характеризуется стиранием граней, разделяющих различные отрасли науки, образованием интегрирующих отраслей науки, взаимным обменом методами, принципами, понятиями и т. д.

Главной отличительной чертой таких технологий является их максимальная близость к естественным, природным процессам. Как выразился директор НИИ Курчатовский центр М. Ковальчук «природоподобие», способность включаться в единство и взаимосвязи, наподобие природным процессам. Долгое время, развивая науки и технологии, человечество копировало живые системы, их принципы, механизмы в виде простых модельных систем. На определенном этапе научились создавать органические материалы, не существующие в природе, но с близкими ей свойствами. Сегодня развитие науки достигло такого уровня, когда путем конвергенции наук и технологий стало возможным не просто моделировать, а конструировать, созидать природоподобные системы.

Существует ряд направлений, которые учитывая возможности таких технологий предлагают пути будущего развития человечества. Наиболее известные – транс- и постгуманизм. Они предлагают варианты от улучшения до конструирования, модификации и трансформации природы человека, до прихода на его место готового заменить его принципиально нового вида. Трансгуманистическая концепция при этом базируется на идее улучшения данных природой качеств человека и предлагает использовать новейшие (нано-, био-, информационные и когнитивные) технологии для расширения его физических, биологических и интеллектуальных возможностей. «Улучшение» человека и его способностей – как физических, так и интеллектуальных – велись задолго до появления НБИК-конвергенции. В первую очередь такое улучшение было связано с собственно медицинскими проблемами болезни и восстановления здоровья, с проблемами допинга в спорте, косметической хирургии.

НБИК-конвергенция формирует новые технологии. Наиболее привлекательное и «удобное» качество этих технологий, заключается в возможности прямого манипулирования атомами и молекулами с целью получения принципиально новых веществ, материалов, структур и систем, имеющих заданные свойства. Именно нанотехнологии (в виде технологий атомно-молекулярного конструирования материалов с качественно новыми свойствами «под заказ» создают фундамент принципиально нового технологического уклада и нового уровня организации науки и научных технологий. [2, с 14]. Базой такого объединения является не только знание атомарной структуры материи, но и способность человека целенаправленно влиять на эту структуру, конструируя невиданные ранее объекты материального мира.

О важности таких направлений, как разумные среды (включая умный дом и умный город) свидетельствует принятие соответствующих интегральных стратегических программ развития, всесторонняя поддержка соответствующих исследовательских проектов во всех технологически развитых странах. «Умные» пузырьки для таблеток содержат в своей крышечке сенсоры, чипы, передатчик. Когда человек забывает выпить таблетку, пузырек звонит ему на мобильный телефон, собирает и отправляет на электронную почту (как хозяина пузырька, так и врача) статистику приема препарата [4]. Напрашивается вывод о конвергентном соединении материи и информационного программирования. Результатом последнего явится становление качественно новой нанотехнологии, открывающей перед человеком и человечеством новые горизонты собственной эволюции как осознанно направляемого трансформативного процесса.

Нанотехнология представляет собой качественно новый уровень конструирования реальности. На проходившей в Страсбурге (Франция) 4-5 мая 2015 года Международной конференции «Эмерджентные технологии и права человека», подготовленном и организованном Комитетом по биоэтике Совета Европы доклад профессора университета Нимвеген (Нидерланды), философа ХубаЗварта(HubZwart) был назван как «Судьба человеческого субъекта в век интимных технологий и больших данных». Он отметил, что до последнего времени технологии работали в качестве своеобразных протезов человека, завоевывая внешнее пространство. Сейчас, за счет стремительно растущего числа имплантов как в тело, так и в мозг человека внешняя экспансия преобразуется в экспансию технологий вовнутрь человеческого существа[3, с. 203]. Одновременно отмечается большая угроза зависимости от внешнего контроля, от параметров функционирования этих средств.

ЛИТЕРАТУРА

1. Энциклопедический словарь М.: Педагогика 1986. – 352 с.
2. Ковальчук М.В. Конвергенция наук и технологий – новый этап научно-технического развития / М.В. Ковальчук, О.С. Нарайкин, Е.Б. Яцишина / *Вопр. филос.*, № 3, 2013. – С. 3-23.
3. Тищенко П., Звездный час философии / П. Тищенко, Б.Г. Юдин / *Вопр. филос.*, № 12, 2015. – С. 198-203.
4. Юдин Б.Г. Этическое измерение современной науки / Б.Г. Юдин // *Этика науки*. – М.: ИФРАН, 2007. – 143 с.

АНАЛИЗ ТЕКУЩИХ ПРИРОДООХРАННЫХ ЗАТРАТ ПРЕДПРИЯТИЯ

Лопачук О.Н., канд. экон. наук, доцент

Белорусский государственный экономический университет

Природоохранная деятельность, направленная на решение такой социально-экономической задачи как охрана окружающей среды, является

неотъемлемой, но обособленной составной частью хозяйственной деятельности организации. Как и любая хозяйственная деятельность она требует привлечения финансовых ресурсов, что обуславливает необходимость учета, контроля и анализа средств, направляемых в природоохранную сферу. В качестве исходного материала для анализа структуры текущих природоохранных затрат можно воспользоваться группой показателей, имеющихся в статистической отчетной форме 1-ос (затраты) «Отчет о текущих затратах на окружающую среду», которую предоставляют юридические лица и обособленные подразделения юридических лиц (с отдельным балансом):

- имеющие стационарные источники выбросов, у которых количество загрязняющих веществ, разрешенных к выбросу в атмосферный воздух, составляет 25 тонн и более в год;
- имеющие локальные очистные сооружения сточных вод;
- осуществление водоотведение сточных вод в водные объекты (водоемы, водотоки), недра, подземные воды и др. объекты окружающей среды;
- имеющие оборотные системы водоснабжения мощностью 3000 м³ в сутки и более, независимо от количества забираемой свежей воды;
- осуществляющие захоронение, использование и (или) обезвреживание отходов в производстве в объеме более 50 тыс. т в год.

В ходе исследования был проведен анализ природоохранных затрат ОАО «Березастройматериалы» в рамках более широкой проблемы оценки устойчивости развития предприятия. В частности, рассмотрены внутренние природоохранные затраты предприятия в соответствии со следующей классификацией:

- затраты по функционированию природоохранных инфраструктур;
- потенциально неявные издержки, обусловленные регулированием природоохранной деятельности (экологическое нормирование, экспертиза, паспортизация);
- издержки условного характера, включающие в себя пени, штрафы, возмещение вреда, причиненного окружающей среде.

На первом этапе анализа текущих природоохранных затрат по функционированию природоохранных инфраструктур важно раскрыть их структуру по компонентам окружающей среды (таблица). Так, на анализируемом предприятии основными направлением расходования является охрана и рациональное использование водных ресурсов (более 85 % в общей сумме текущих затрат).

Таблица – Анализ текущих природоохранных затрат (на примере ОАО «Березастройматериалы»)

Показатель	2012	2013	2014
Затраты на природоохранную деятельность, %	100,00	100,00	100,00
из них: на охрану и рациональное использование водных ресурсов, %	89,03	87,53	84,56
на охрану атмосферного воздуха, сохранение озонового слоя и климата, %	4,38	5,54	6,65
на охрану окружающей среды от загрязнения отходами производства, %	3,38	5,50	6,54

Показатель	2012	2013	2014
на экологическое нормирование, экологическую экспертизу и паспортизацию, %	0,78	0,43	1,41
Доля текущих затрат на природоохранные мероприятия в себестоимости продукции ($D_{с\epsilon\epsilon}$), %	0,74	0,62	0,46
Доля текущих затрат на природоохранные мероприятия, приходящаяся на 1 р. готовой продукции ($D_{гп}$), %	0,58	0,49	0,35
Интегральный показатель текущих природоохранных затрат	0,655	0,551	0,401

В зависимости от способов отнесения затрат на себестоимость продукции они могут быть прямыми и косвенными. Удельный вес текущих природоохранных затрат в общих затратах на производство товарной продукции для белорусских предприятий традиционно невысок. В данном случае он колеблется в пределах 0,46 – 0,74 % и имеет явную тенденцию к снижению.

Следует отметить, что имея достоверную информацию о природоохранных затратах, можно проводить более глубокие аналитические оценки экологических аспектов деятельности предприятия. Например, исчислять себестоимость (затратоемкость) очистки вредных веществ в разрезе компонентов окружающей среды, а также строить различные аналитические схемы и модели, в том числе с использованием индексного и корреляционно-регрессионного методов.

В частности, расчет интегрального показателя природоохранных затрат в рамках проведенного исследования предложено проводить индексным методом по формуле:

$$П_{зпд} = \sqrt[2]{D_{с\epsilon\epsilon} * D_{гп}}$$

Предложенный показатель не является единичным и имеет аналитическую ценность в рамках общей системы интегральных показателей оценки экологического аспекта устойчивости развития предприятия, включающей оценку основных фондов природоохранного назначения, воздействие предприятия на окружающую среду, эффективность природоохранных мероприятий и экологичность продукции и сформированной также с использованием индексного метода.

ПРОБЛЕМЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЫ И ВОДЫ НА ВОЕННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ. МЕТОДЫ УСТРАНЕНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Луканский А.В., Самуль Н.Н.

Военная академия Республики Беларусь

Главными задачами в охране окружающей природной среды являются предотвращение загрязнения ее вредными продуктами человеческой

деятельности и очистка средообразующих природных компонентов от выбросов и сбросов, если загрязнение уже состоялось.

Вооруженные Силы не могут стоять в стороне от решения такой сложной и чрезвычайно важной задачи, тем более, что именно они обладают колоссальным природоразрушающим потенциалом, способным уничтожить сложившиеся экосистемы Земли в случае возникновения вооруженных конфликтов.

Загрязнение окружающей среды может происходить как в результате аварийных ситуаций на военных объектах, так и при их функционировании в штатном режиме, когда по тем или иным причинам происходит превышение установленных предельно допустимых выбросов, предельно допустимых сбросов и лимитов размещения отходов.

Предупреждение загрязнения окружающей среды вследствие деятельности военных объектов может осуществляться мерами как организационного, так и технического характера.

Организационные меры включают в себя: планирование мероприятий по уменьшению воздействия на окружающую среду при осуществлении военной деятельности; планирование поддержания технических средств в исправном состоянии; соблюдение режимов функционирования технических средств; соблюдение правил работы с потенциальными загрязнителями в соответствии с действующими инструкциями; исключение проливов и утечек нефтепродуктов; сбор и утилизация масел, кислот, щелочей и других технических жидкостей; сбор, сортировка и удаление производственных и бытовых отходов; исключение нарушения растительно-почвенного покрова и загрязнения водоисточников при передвижениях и действиях на местности; сведение к минимуму времени работы на холостом ходу двигателей боевых, специальных и транспортных машин; установление режимов и направлений излучения радиотехнических систем; прекращение работы источников электромагнитного, лазерного, радиационного излучения и исключение выбросов опасных химических веществ, превышающих установленные пределы.

К мерам технического характера относятся инженерные методы и способы очистки выбросов и сбросов от работающих энергетических, производственных, коммунально-бытовых объектов и систем до поступления их в окружающую среду.

Наиболее опасными в экологическом отношении являются *потенциально опасные военные объекты*.

К таким объектам относятся: радиационно опасные – энергетические ядерные установки; склады и базы с элементами ядерного оружия; ядерные исследовательские реакторы; хранилища жидких радиоактивных отходов; хранилища твердых радиоактивных отходов; хранилища отработанного ядерного топлива; места захоронения радиоактивных отходов; химически опасные – хранилища и склады химических веществ, в том числе химических боеприпасов (кассет) с боевыми химическими веществами; хранилища и склады боевых химических веществ; места уничтожения и захоронения боевых

химических веществ; хранилища и склады компонентов ракетного топлива; взрыво- и пожароопасные – базы, арсеналы, хранилища и склады различного рода боеприпасов, вооружения и военной техники; хранилища, склады и базы горюче-смазочных материалов, агрессивных жидкостей, объемов сжатого воздуха.

Что касается таких объектов, как склады и базы ГСМ и других специальных жидкостей, то при годовом обороте материалов и веществ, превышающем 50 тыс. т, утечка составляет 5–6%, т. е. не менее 2,5–3,0 тыс. т. Это приводит к значительному загрязнению грунтов и подземных вод.

Вопрос восстановления природной среды приобретает особое значение в условиях, когда на объекте возникает аварийная ситуация, связанная с нарушением техногенных процессов или выходом их из-под контроля.

К сожалению, удовлетворение материальных потребностей общества, по крайней мере в настоящее время, не может осуществляться без нанесения ущерба окружающей среде. Однако этот ущерб должен быть по возможности минимальным, так как от сохранения окружающей природной среды зависит существование человека как биологического вида. Каждый из нас должен стараться находить такие возможности удовлетворения своих потребностей, которые не причиняли бы вреда природе, а поддерживали, помогали бы ее устойчивому развитию.

ЛИТЕРАТУРА

1. Глазунов А.Т., Кнорре Е.Б. Экология, техника и производство. – М. – 2010. – 145с.
2. Довгуша В.В., Кудрин И.Д., Тихонов М.Н. Введение в военную экологию. М. – 2009. – 267с.

ПРОГРАММНО-ИНФОРМАЦИОННЫЙ МОДУЛЬ ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ И ОЦЕНКИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ РИСКОВ

¹Мельниченко Д.А., ¹Кирвель П.И., ²Зиновьев А.А.,
³Новиков Е.В., ⁴Фролов А.В.

¹Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники

²НИИ труда Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь

³УП «Геоинформационные системы» НАН Беларуси

⁴ГУО «Командно-инженерный институт» МЧС Республики Беларусь

В современных условиях задачи обеспечения промышленной и экологической безопасности, как правило, взаимосвязаны, практическое решение круга соответствующих вопросов предполагает всестороннюю комплексную экологизацию производства [1]. Полномасштабная стратегия

управления промышленными и экологическими рисками в деятельности предприятия содержит множество составляющих. Ввиду значимости в общем риске любой функционирующей технически сложной системы человеческого фактора эта стратегия должна включать также и системное управление присущими производству профессиональными рисками.

Управление профессиональными рисками, реализуемое в качестве подсистемы общей системы управления промышленным и экологическим риском, предполагает учет комплекса технологических, социальных, экономических и других аспектов воздействия на персонал предприятия – лиц, обеспечивающих производственный процесс и его безопасность. Все эти разнообразные аспекты предполагают использование присущих им методов и средств управления, при помощи которых производится снижение и устранение рисков.

Работа с реестрами любых рисков, включая промышленные и экологические, достаточно трудоемка из-за большого объема подлежащей обработке информации и зачастую необходимости использования целого ряда дополнительных расчетных коэффициентов, а также формул. Для автоматизации этого процесса при реализации разработанной в НИИ труда методики интегральной оценки профессиональных рисков создан программно-информационный модуль идентификации и оценки рисков, адаптированный под распространенные операционные системы Windows 2000 / Windows XP / Windows Vista / Windows 7 / Windows 8 / Windows 8.1.

Программа обеспечивает поддержку накопления учитываемых параметров в формируемой базе данных по предприятию, а также позволяет производить их обработку с целью отслеживания динамики уровня рисков на данном предприятии. Она также позволяет осуществлять сравнительную оценку рисков, характерных для разных предприятий данной производственной отрасли, а также производить межотраслевое сравнение уровней рисков. Программное обеспечение модуля может также быть дополнено средствами управления рисками.

Проведенные анализ и оценка позволяют нам сделать вывод, что разработанный программно-информационный модуль может являться базовым для создания комплекса средств автоматизации в общей системе оценки производственных рисков, включающей, в том числе, оценку промышленных и экологических рисков и управление ими.

ЛИТЕРАТУРА

1. Левкевич, В.Е. Защита от чрезвычайных ситуаций природного характера. Методические рекомендации по прогнозированию и оценке экологических рисков и ущербов / В.Е. Левкевич. – Минск : Право и экономика, 2007. – 72 с.

ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ В МОНИТОРИНГЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДОЕМОВ

¹Новиков Е.В., ¹Косило А.В., ²Мельниченко Д.А., ³Фролов А.В.

¹УП «Геоинформационные системы» НАН Беларуси

²Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники

³ГУО «Командно-инженерный институт» МЧС Республики Беларусь

Экологическое состояние поверхностных водоемов Республики Беларусь в настоящее время в целом характеризуется как удовлетворительное. Однако необходим их постоянный мониторинг, при осуществлении которого, по нашему мнению, с пользой могут более активно применяться данные дистанционного зондирования.

Данные дистанционного зондирования в настоящее время достаточно широко используется для прогнозирования ряда опасных природных явлений. Однако применять их для оценки состояния наземных и водных экосистем, подверженных влиянию антропогенных нагрузок, оказывается сложнее. Поэтому невелик на сегодня и опыт применения дистанционного зондирования в практике мониторинга загрязнения водных объектов [1, 2]. Вместе с тем, проведенный нами анализ литературных данных позволил нам выделить следующие три, на наш взгляд, перспективные направления его применения в мониторинге загрязнения поверхностных водоемов.

Первое связано с возможностью оперативного обнаружения поступления в водные объекты загрязнителей со сточными водами промышленных и сельскохозяйственных предприятий и коммунально-бытовыми стоками. Основной решаемой при этом задачей будет являться контроль деятельности объектов – потенциальных источников загрязнения водоемов. В особенности это может быть полезным в практике наблюдения за состоянием трансграничных рек, поскольку позволит обнаруживать их загрязнение, происходящее на территории соседнего государства.

Второе направление связано с пополнением банка данных долговременных наблюдений за контролируемыми водными объектами их космоснимками и соответствующими тематическими картами. Создание такого рода специализированного банка данных дистанционного зондирования позволит качественнее анализировать динамику и развитие экологической ситуации и успешнее осуществлять ее прогнозирование. Место такого банка в геоинформационной системе мониторинга антропогенного загрязнения водных объектов иллюстрирует рисунок 1.

Третье возможное направление использования дистанционного мониторинга может быть связано с обнаружением с его помощью хозяйственных объектов, несущих угрозу загрязнения водоемов.

Несмотря на некоторые сложности, потенциальные возможности решения задач первого направления, на наш взгляд, имеются. Сточные воды, как правило, сами имеют цветовые отличия, свет по-разному рассеивается,

отражается и поглощается водой, различающейся физико-химическими характеристиками, присутствующим фитопланктоном, наличием взвесей. Все это дает возможность как выявлять форму, так и обнаруживать распространенность в водоеме потоков загрязняющих примесей. Однако для решения задач данного направления необходимо получить и проанализировать исходные данные по типовым источникам загрязнений, определить необходимые параметры съемки, включая требуемое разрешение снимков.

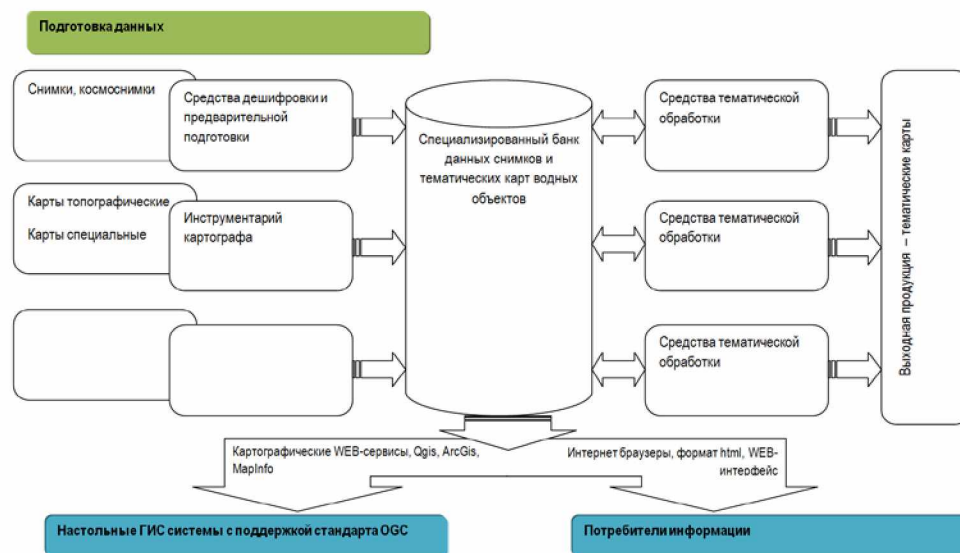


Рисунок 1. Схема программного обеспечения геоинформационной системы мониторинга состояния водных объектов

Третье направление, по нашему мнению, должно базироваться на методиках оценки потенциальной опасности, создаваемой ее источниками, такими, например, как полигоны-накопители промышленных и бытовых отходов. Данные дистанционного зондирования позволят выделять такие объекты-угрозы, а дальнейшая картографическая привязка после дешифровки снимка с формированием тематической карты даст возможность провести анализ той потенциальной угрозы, которую они несут близлежащим водным объектам. При этом необходимы разработка и обоснование критериев качественной и количественной оценки создаваемого риска. В качестве критериев с высоким взвешивающим коэффициентом, прежде всего, можно выделить расстояние от объекта, подлежащего защите, площадь поверхности накопителя и оценку степени опасности, формируемой неблагоприятным рельефом местности. Исходя из оценки риска, можно затем проводить обоснованные натурные обследования опасных для водоемов объектов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Калабин Г.В. Дистанционный мониторинг природной среды / Г.В. Калабин // Вестник Российской академии наук. – 2004. – Т. 74. – № 7. – С. 606- 609.
2. Космическое землеведение / В.В. Козодеров, В.А. Садовничий, Л.А. Ушакова, С.А. Ушаков. – М. : Изд-во МГУ, 2000.

ПОДХОДЫ В РЕШЕНИИ ВОПРОСОВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Рышкель О.С., Рышкель И.В.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
Международный государственный институт им. А.Д. Сахарова БГУ

В настоящее время снижение уровня техногенного загрязнения является важнейшей экологической задачей, требующей незамедлительного решения. От состояния окружающей среды зависит уровень болезней органов дыхания, сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний у населения, а также общая продолжительность жизни людей.

Для обеспечения безопасности жизнедеятельности человека в первую очередь необходимо познание факторов риска, причин возникновения опасностей для населения, характер и значимость этих опасностей.

Одной из острых проблем современности является загрязнение продуктов питания токсичными веществами (тяжелыми металлами, хлор- и фосфорорганическими соединениями и т. д.), которые, попадая в организм человека, вызывают нарушения работы систем и органов, отравления, тяжелые заболевания.

Особую тревогу вызывает вопрос качества питьевой воды. До 30 % заболеваний на Земле возникает из-за ее плохого качества.

Немаловажное значение имеет загрязнение атмосферного воздуха, которое отрицательно воздействует на растения, животных, а особенно на людей, вызывая головные боли, раздражение глаз, носоглотки, тошноту и общее плохое самочувствие, сонливость.

Одним из существенных загрязнителей городской среды являются шумы. Усиления шумового фона свыше предельно допустимой величины, характерные для современной жизни, представляют собой опасность для физического и психического здоровья населения.

Электромагнитные излучения являются одними из загрязнителей окружающей среды. Вопросы совместимости человека и ЭМП являются в настоящее время актуальной экологической проблемой и подвергаются исследованиям по целому ряду научных направлений.

Постоянно существующие проблемы экологической опасности связаны с вопросами о свалках. Следует учесть, что неконтролируемые свалки являются источниками загрязнений окружающей среды и инфекций, и поэтому одной из главных задач на данный момент является сведение к минимуму негативного воздействия на окружающую среду и здоровье населения свалок отходов.

В современном мире существует также много и других факторов экологического риска. Поэтому на сегодняшний день важнейшей задачей общества является обеспечение экологической безопасности. В Республике Беларусь практика обеспечения экологической безопасности носит системный характер и включает в себя мероприятия как по предотвращению возникновения и развития экологически опасных ситуаций, так и по ликвидации их последствий, а именно:

1. Действует развитая нормативно-правовая база обеспечения экологической безопасности.

2. Принимаются программы, которые направлены на предотвращение ущерба здоровью, гибели людей, имущества и обеспечение безопасности населения и окружающей природной среды.

3. Проводится экологический мониторинг, в ходе которого дается оценка состоянию атмосферного воздуха, водных объектов, земель, растительности и других компонентов окружающей среды, на основе чего разрабатываются научные рекомендации хозяйственным органам и предлагаются варианты экологически обоснованных управленческих решений.

4. Уделяется большое внимание научно-образовательной подготовке специалистов, студентов и школьников. Населению необходимо иметь хотя бы начальные познания об антропогенных источниках экологической безопасности с целью правильного поведения в экстремальных ситуациях. Экологическое обучение школьников, проведение экологических летних лагерей позволяет успешно реализовывать интеллектуальный потенциал в области экологических знаний.

Очевидно, что системный и комплексный подход в решении вопросов экологической безопасности населения, а также необходимость экологических знаний, особенно для молодого поколения, помогут сформировать экологическое мировоззрение в интересах общества и конкретного человека, которое так необходимо для безопасности жизни, и тем самым избежать техногенного загрязнения и его негативных последствий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Куликов, К.И. Принципы обеспечения экологической безопасности при разработке стратегии развития регионов / К.И. Куликов // Право и безопасность. – № 4 (29). – 2008.

2. Общая теория национальной безопасности / Под общ. ред. А.А. Прохожева // Изд. 2. – Москва : РВГС, 2010.

3. Орлов, В.П. Экологическая безопасность. Проблемы и задачи природоресурсного комплекса России на 21 век / В.П. Орлов // Использование и охрана природных ресурсов России. – № 3-4. – 1999.

ОПАСНОСТЬ ГАЗООБРАЗНЫХ ПРОДУКТОВ, ОБРАЗУЮЩИХСЯ ПРИ ТЕРМИЧЕСКОМ РАЗЛОЖЕНИИ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА

Соколик Г.А., Лейнова С.Л., Свиричевский С.Ф., Рубинчик С.Я., Клевченя Д.И.

Белорусский государственный университет, химический факультет

Контроль опасности газообразных продуктов, образующихся при термическом разложении отходов производства, является необходимым при

оценке их экологического воздействия на окружающую среду. На территории Беларуси такой контроль является обязательным и оценивается по значению показателя токсичности продуктов горения отходов в соответствии с ГОСТ 12.1.044-89 [1]. Показатель токсичности (HCL_{50}) представляет собой отношение массы материала к объему замкнутого пространства, в котором образующиеся при горении газообразные продукты вызывают гибель 50 % подопытных животных во время экспозиции и в последующие две недели.

Определение степени опасности и класса опасности отходов производства по токсичности продуктов горения проводится в соответствии с Постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды, Министерства здравоохранения и Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 17 января 2008 г. №3/13/2: отходы считаются неопасными при $HCL_{50} > 120 \text{ г/м}^3$, умеренноопасными (4-й класс опасности) – при $40 \text{ г/м}^3 > HCL_{50} < 120 \text{ г/м}^3$, высокоопасными (3-й класс опасности) – при $13 \text{ г/м}^3 > HCL_{50} < 40 \text{ г/м}^3$, чрезвычайно опасными (2-й класс опасности) – при $HCL_{50} < 13 \text{ г/м}^3$. Исследование токсичности продуктов горения отходов производства проводится в НИЛ прикладных проблем токсичности продуктов горения Белорусского государственного университета.

К настоящему времени токсичность продуктов горения определена для 200 видов отходов. Отходы представляли собой ветошь и бумагу, загрязненные лакокрасочными материалами; отработанные сорбенты; фильтровальные ткани; полимерные шламы и эмульсии; активированный уголь; масляные фильтры и ионообменные смолы; изношенные шины; подметь от уборки цехов; ПЭТ-бутылки; пластмассовую тару из-под парфюмерно-косметических средств; кокс пиролиза бензина; бой зеркал при остеклении мебели; гигиенические средства (зубные пасты, шампуни, гигиенические прокладки, подгузники); моющие, чистящие, парфюмерно-косметические средства (порошки стиральные жидкие, в гранулах, средства для мытья посуды, жидкие чистящие средства, ополаскиватели, средства защиты от насекомых).

Среди исследованных материалов присутствовали отходы деревообработки, макулатуры, текстиля, полиуретана, пенополиуретана, полиамида, полиэтилена, поливинилхлорида, полипропилена, полистирола, фенопласта, фторопласта, рубероида, асбокартона, стеклотекстолита, герметиков, стеклопластиков, стеклотканей, паронита, золы и шлака, химических волокон и нитей, технических пластин, пластмассы, полиэфирного холста, конвейерной ленты, кожгалантереи, натурального меха, а также резиносодержащие отходы, отходы с примесью латексной нити, отходы производства оптического кабеля, отходы от разборки зданий, отходы грунта, загрязненного нефтью, отходы масел из растительного сырья и др.

На основании полученных результатов было оценено, какая доля из проанализированных образцов по токсичности продуктов горения может быть отнесена к малоопасным, умеренноопасным, высокоопасным или чрезвычайно опасным. Установлено, что на сегодняшний день 89 % промышленных отходов по токсичности продуктов горения относится к высокоопасным (3-й класс опасности) и умеренноопасным (4-й класс опасности), 11% отходов относятся к

малоопасным (неопасные отходы). Чрезвычайно опасные отходы (2-й класс опасности) по данному параметру на сегодняшний день не были выявлены.

При выполнении исследований по оценке токсичности газообразных продуктов, образующихся при термическом разложении перечисленных видов отходов, было определено, какой состав газовой смеси обуславливает эту токсичность. Выбор контролируемых газов при разработке методики определялся в соответствии с требованием международного стандарта [2].

Установлено, что 3-й класс опасности характерен для большинства материалов, содержащих поликарбонат, полиэтилен, полистирол, полипропилен, полиуретан и полиамид. Для данных видов отходов были зарегистрированы наибольшие удельные выходы основных токсичных газов: для CO – 550 мг/г; NO, формальдегида, HCl, HBr – 10 мг/г; NO₂, акролеина – 2,0 мг/г, SO₂ – 1 мг/г, HF – 0,1 мг/г.

Для многих промышленных отходов, содержащих полиуретан, пенополиуретан, полиамид, отходы деревообработки, среди газообразных продуктов было зарегистрировано присутствие цианистого водорода.

Данные о токсичности продуктов горения отходов производства необходимы при оценке экологического риска, обусловленного воздействием на организмы различного уровня, включая человека, токсичных продуктов горения, образующихся в результате утилизации путем сжигания или случайного возгорания отходов производства бытового происхождения и образующихся на предприятиях различного профиля.

ЛИТЕРАТУРА

1. Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения: ГОСТ 12.1.044-89 (ИСО 4589-84). – Введ. 01.01.91. – Переиздание – ноябрь 2011 г. с Изменением № 1, утвержденным в июле 2000 г. – 104 с.

2. Estimation of the lethal toxic potency of fire effluents: ISO 13344:2004. – Введ. 15.10.04. – Switzerland: International Organization for Standardization, 2004. – 24 с.

ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ЗАЩИТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ АВАРИЙНЫХ РАЗЛИВАХ НЕФТИ

Спириденко Л.М., Липский В.К.

УО «Полоцкий государственный университет»

По территории Республики Беларусь трассы магистральных нефте- и продуктопроводов (далее – МНПП) проложены в 6 технических коридорах общей протяженностью 1233 км. Общая протяженность всех МНПП в одноконтурном исчислении составляет около 4000 км. Для МНПП, проходящих в северной и северо-восточной части республики (Унеча – Полоцк, Полоцк –

Скрудалиена, Полоцк – Мажейкяй и Сургут – Полоцк), а также южной части республики (Унеча – Мозырь, Мозырь – Брест и Мозырь – Броды) характерно большое разнообразие ландшафтов, комплексность почвенного покрова и наличие значительного количества водных объектов. [1].

Сохранение водной акватории и земель от загрязнения при аварийных разливах нефти, задача исключительно актуальная. Для уменьшения последствий аварийных ситуаций на МНПП разработаны различные методы, технологии, оборудование, позволяющие ликвидировать аварии, локализовать и минимизировать их последствия. Необходимым условием успеха деятельности, направленной на минимизацию последствий аварийных разливов нефти является использование процедур технического регулирования на основе технических нормативных правовых актов в области защиты объектов окружающей среды.

Одним из примеров этой работы может служить стандарт организации [2] (далее — Стандарт) для ОАО «Гомельтранснефть Дружба», разработанный в результате выполнения задания по Государственной научно-технической программе «Природные ресурсы и их комплексное использование». Стандарт устанавливает общие правила организации и порядка производства работ по защите окружающей среды (водных объектов, земель, болотных ландшафтов) при авариях на МНПП, кроме этого Стандарт используется при разработке планов ликвидации аварий и планов учебно-тренировочных занятий подразделений аварийно-восстановительных служб МНПП.

Наиболее значимым фактором, влияющим на распространение разлившейся нефти и ее воздействия на объекты окружающей среды является вид объекта (водный объект, земля, болотный ландшафт). Учитывая это обстоятельство, в Стандарте приведена, разработанная в ходе исследований, производственная классификация объектов природы. На основе этой классификаций для каждого вида объектов окружающей среды разработаны типовые технологические процессы ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродукта. Типовые технологические процессы содержат разделы по организационному обеспечению работ по ликвидации аварийных разливов нефти или нефтепродукта, так и разделы по технологии производства работ.

Стандарт также содержит классификацию аварий на МНПП, связанных с утечкой транспортируемого по трубопроводу продукта.

Все работы по локализации и ликвидации аварий на МНПП проводятся на основе планов ликвидации возможных аварий, включающие типовые сценарии технологических процессов.

Защита водных объектов предусматривает проведение мероприятий по предупреждению попадания нефти и нефтепродуктов в водный объект, строительство защитных сооружений, локализацию разлившейся нефти, сбор плавающей нефти, рекультивацию и восстановление береговой линии водных объектов и др.

Ликвидация последствий загрязнения нефтью или нефтепродуктами земель состоит из трех этапов: локализации места разлива нефти или нефтепродукта, сбора их с поверхности земли и рекультивации земель.

В Стандарте также приведены содержание и порядок действий,

направленных на минимизацию последствий аварийных разливов в зимний период.

Результаты исследования, проведенного по рассматриваемому заданию Государственной научно-технической программы «Природные ресурсы и их комплексное использование» не предполагает получение прямого экономического эффекта, однако применение положений Стандарта, разработанного по результатам этого исследования, устанавливает правила и порядок ликвидации загрязнения нефтью или нефтепродуктами объектов окружающей среды (земли, водных объектов и болотных ландшафтов) при авариях на МНПП, тем самым минимизирует загрязнение окружающей среды при аварийных разливах нефти, что создает положительный экологический эффект.

ЛИТЕРАТУРА

1. Комаровский Д.П. Защита водных объектов при аварийных разливах нефти / Д.П., Комаровский [и др]; под ред. В.К. Липского – Новополоцк, ПГУ, – 2008. – 220 с.

2. СТП 09100. 20001.004-2014 Защита окружающей среды при аварийных разливах нефти и нефтепродуктов. Основные правила и порядок выполнения работ. ОАО «Гомельтранснефть Дружба», – 2015 – 42 с.

УТИЛИЗАЦИЯ ПОБОЧНОГО ПРОДУКТА ПИРОЛИЗА С ПОЛУЧЕНИЕМ СУЛЬФАТА АММОНИЯ

Степаненко В.Н., Телущенко Е.А., Кириленко А.И.

УО «Белорусская государственная академия авиации»

Высокие темпы развития промышленного производства, различных видов транспорта, глобализация привели к тому, что сейчас перед человечеством очень остро встали экологические проблемы. В связи с этим усилия ученых направлены на разработку техпроцессов с замкнутым циклом (безотходных), а также на переработку отходов, накопленных до настоящего времени. Эта проблема актуальна для химических и нефтехимических производств.

Так, одним из отходов и предприятий, перерабатывающих природное топливо (каменный уголь, нефть) [1], и мусороперерабатывающих заводов (использующих метод пиролиза) [2], является сульфат аммония. Такой продукт используется предприятиями сельского хозяйства в качестве удобрения, содержащего азот в аммонийной форме, легко усваиваемой растениями [3].

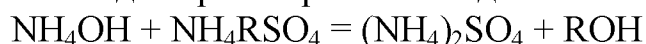
Для нашей страны актуальной является проблема утилизации сульфата аммония пиролиза, загрязненного тяжелыми и легкими пиридиновыми основаниями и другими включениями.

Для эффективного использования сульфата аммония, в частности в качестве азот- и серосодержащих аммонийных удобрений, требуется кондиционирование материала.

Известны различные методы кондиционирования: очистка, перекристаллизация, окисление примесей, растворение в различных растворителях и другие. Применение этих методов требует значительного расхода реагентов, введения дополнительных операций промывки продукта от органических растворителей с образованием значительных объемов промывных вод, которые в свою очередь дополнительно требуют утилизации.

Мы предлагаем менее затратную и более простую в реализации технологию преобразования отхода переработки в товарный продукт. При этом для обезвоживания и сушки осадка целесообразно применить метод, разработанный авторами для технологий, изложенных в работах [4, 5]. Метод включает Ноу-хау, которые могли бы быть запатентованы и внедрены с заинтересованными заказчиками.

В процессе кондиционирования исходного загрязненного сульфата аммония на стадии флотации предлагается добавлять от 0,8 до 1,0 кг гидросульфата аммония, который образуется при нагревании до 250-300°C из товарного продукта. В результате обеспечивается удаление примесей, находящихся в коллоидном состоянии. Выделяющийся при нагревании аммиак растворяется в насыщенном солевом растворе и способствует выделению органических веществ в виде нерастворимого осадка:



Предлагаемую технологию можно представить блок-схемой приведенной ниже.



Получаемый предложенным способом сульфат аммония может быть использован также в качестве антипирена в средствах тушения пожаров, в составе комплексной защиты древесины от разрушения, в производстве вискозы и др. [6].

ЛИТЕРАТУРА

1. Лиштван, И.И. Пиролиз бурых углей Бриневского месторождения РБ / И.И. Лиштван [и др.] // ХТТ. – 2009. – № 3. – С. 20-25.
2. Чич, С.К. Пиролиз шин / С.К. Чич // Новые технологии. – 2009. – № 3. – С.5-9.
3. Седляр, Ф.Ф. Влияние форм азотных удобрений на урожайность семян озимого рапса / Ф.Ф. Седляр [и др.] // Приемы повышения плодородия почв, эффективности удобрений и средств защиты растений: сб. научн. тр./ Бел. с.-х. акад., 2003. – С 285.
4. Степаненко, В.Н. Обоснование применения полимеркомпозитного материала для хранения радиоактивных отходов / В.Н.Степаненко [и др.] / III Межд. конф. «Атомная энергетика в XXI веке»: Тез.докл. 21-23 июня 2011г. – Минск: ОИЭЯИ-Сосны НАН Беларуси, 2011. – с. 20.
5. Степаненко, В.Н. Исследование применения полимеркомпозитного материала для изготовления контейнеров хранения радиоактивных отходов / В.Н. Степаненко [и др.] /III Межд.конф. «Атомная энергетика в XXI в»: Тез.докл. 21-23 июня 2011г. – Минск: ОИЭЯИ–Сосны НАН Б, 2011. – с. 18.
6. Цапко, Ю.В. Влияние обработки на огнестойкость конструкций / Ю.В.Цапко // Восточно-европейский журнал передовых технологий. – 2013. – Т. 5, № 5(65). – С. 11-14.

ВЛИЯНИЕ ГИДРОЛИЗА ИОНОВ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ НА ПРОЦЕССЫ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

Телущенко Е.А., Баев А.К.^{}, Степаненко В.Н., Кириленко А.И.*

УО «Белорусская государственная академия авиации»
^{*}Институт химии растворов РАН

В связи с высокими темпами научно-технического прогресса становятся глобальными масштабы воздействия человека на природу. Особую опасность приобретает накопление в окружающей среде тяжелых металлов и их соединений, обладающих высокотоксичными, канцерогенными и мутагенными свойствами, оказывающими негативное влияние на здоровье людей и экологическую безопасность [1]. Антропогенное распространение тяжелых металлов в окружающей среде происходит в основном через промышленные стоки машиностроительных заводов, предприятий цветной металлургии, гальванических производств, фабрик искусственного волокна. С ростом технической нагрузки на природную среду все острее становится задача глубокой очистки сточных вод с применением механических, адсорбционных, экстракционных, термических, химических и биохимических методов. Научно обоснованное усовершенствование существующих методов очистки от тяжелых металлов и их утилизации невозможно без наличия физико-химических характеристик поведения катионов металлов в водных растворах с

учетом образования поли- и гетероядерных гидроксокомплексов, в связи с чем актуальным представляется детальное изучение гидролиза ионов металлов.

Комплексное изучение гидролиза ряда ионов металлов (Al, Sc, Cr, Fe, Co, Ni, Cu, Zn) в водных растворах с использованием комплекса физико-химических методов исследования: спектрофотометрии, рН-метрии, потенциометрического титрования, диализа и изомолярных серий позволило получить следующие результаты [2, 3]:

- установлены области рН существования различных гидроксокомплексных форм и их количество в зависимости от степени нейтрализации раствора (рис. 1.), тем самым подтверждена неприменимость модели моноядерного гидролиза для описания процессов, реально происходящих в водных растворах, при концентрациях катионов тяжелых металлов выше 10^{-3} моль/л;

- на основании анализа экспериментальных данных предложен механизм гидрокоомплексообразования в рассматриваемых системах. Сначала формируются полиядерные гидроксокомплексы хрома (III), которые после $\text{pH} > 4,0$ начинают взаимодействовать с акваионами двухзарядного металла с образованием гетерополиядерных форм по схеме:

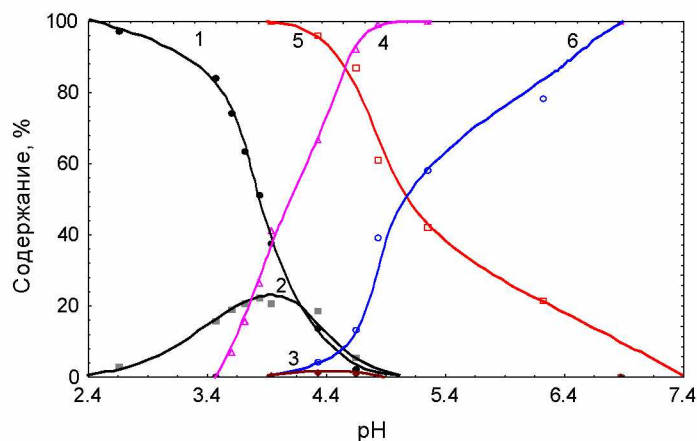
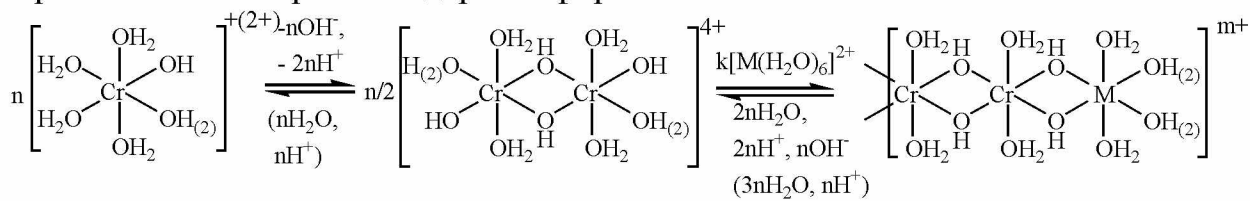
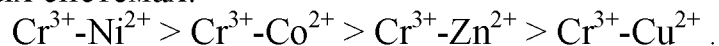


Рис. 1. Диаграмма распределения катионных гидроксоформ в системе Cr^{3+} – Zn^{2+} в зависимости от рН: акваионы Cr^{3+} (1); моногидроксоформы Cr^{3+} (2); дигидроксоформы Cr^{3+} (3); полиядерные формы Cr^{3+} (4); акваионы Zn^{2+} (5); полиядерные формы Zn^{2+} (6)

- доказано взаимное влияние аквагидроксоформ различных ионов металлов, проявляющееся в изменении условий осаждения, ионного обмена и сорбции, обусловленное особенностями гетерополиядерного гидролиза;

- определены кинетические и термодинамические характеристики процессов полиядерного гидролиза в одно- и многокомпонентных водных растворах, на основании которых установлен следующий ряд изменения

кинетической стабильности гетероядерных структур, образующихся в изученных бинарных системах:



Информация о гидролизе ионов тяжелых металлов, физико-химических параметрах этого процесса является необходимой для разработки новых и усовершенствовании существующих методов очистки стоков и решения экологических проблем, связанных с широкомасштабным использованием токсичных соединений металлов в техпроцессах и накоплении их в природных объектах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гладун, В.Д. Неорганические адсорберы из техногенных отходов для очистки сточных вод промышленных предприятий / В.Д. Гладун, Н.Н. Андреева, Л.В. Акатьева, О.Г. Драгина // Экология и промышленность России. 2000. № 5. С. 17-20.

2. Телущенко, Е.А. Механизм образования гидроксокомплексов в системах $\text{Cr}^{3+}\text{-M}^{2+}\text{-NO}_3^-\text{-H}_2\text{O}$ ($\text{M}^{2+}=\text{Co}^{2+}, \text{Ni}^{2+}$) / Е.А.Телущенко, М.Н.Копылович, А.К.Баев // Журн. неорг. химии. – 2000. – Т.45, № 7. – С. 1249-1252.

3. Kirillov, A.M. Physical chemistry of the polynuclear hydrolysis of aluminium and two-charged ion- of 3d-metals / A.M.Kirillov, M.N.Kopylovich, V.R.Pupkevich, E.A.Teluschenko, A.K.Baev // J.Mol.Liquids. – 2003. – № V. 103-104. – P. 275-289.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ЗАТРАТЫ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Шамукова Н.В., Станишевская Л.В.

ГУО «Командно-инженерный институт» МЧС Республики Беларусь
Белорусский государственный экономический университет

Промышленные предприятия вносят «основной вклад» в загрязнение окружающей среды, образование отходов и разрушение естественного баланса природы. В действительности экологический фактор становится важным условием социально-экономического развития общества. В настоящее время наблюдается тенденция повышения прозрачности ведения бизнеса и ответственности предприятий перед обществом и окружающей средой, формирующей спрос на информацию не только о финансовой деятельности субъекта хозяйствования, но и его деятельности в природоохранной сфере. Особая роль отводится предупреждению и ликвидации пожаров на промышленных предприятиях. С экологической точки зрения пожар на предприятии это чрезвычайное ситуация, которая сопровождается залповыми выбросами вредных веществ в атмосферу и создает экстремально высокие уровни загрязнения

С экономической точки зрения, пожарная и производственная

безопасность являются категорией затрат предприятия, обеспечивающей его бесперебойную работу как субъекта хозяйствования и предупреждающей дополнительные расходы, связанные с покрытием убытков в результате возникновения чрезвычайной ситуации, нарушения ритмичности производственного процесса и ликвидации экологического ущерба территории. Пожары наносят значительный материальный ущерб во всех отраслях экономики и природопользования, приводят к травматизму и гибели людей.

По статистическим данным, в Беларуси в 2015 году зафиксировано 6135 чрезвычайных ситуаций, из них пожаров 6113, в результате которых погибли 578 человек, из которых 12 детей, травмировано 284 человека, общие потери составили более 251042,4 млн. руб.[1,2].

Следовательно, экономические последствия выражаются качественными и количественными параметрами, характеризующими снижение экономического и финансового потенциалов территории, находящейся в зоне реализации мероприятия, экономическим ущербом от наступления и развития чрезвычайных ситуаций.

Основной целью затрат на обеспечения пожарной и производственной безопасности является недопущение и своевременное предупреждение аварий и инцидентов на предприятиях, поэтому за эффективность связи безопасность – затраты принимается такое состояние функционирования объекта экономики, которое обеспечивает отсутствие чрезвычайных ситуаций при оптимальных материальных вложениях.

Ввиду наличия стохастического фактора в возникновении чрезвычайных ситуаций полностью исключить возможность их возникновения нельзя, поэтому затраты предприятий на предупреждающие мероприятия являются плановыми и периодическими.

На различных объектах экономики объем материальных затрат на пожарную и промышленную безопасность может существенно отличаться, но практически все эти затраты растворяются в себестоимости продукции, что в дальнейшем сказывается на потребительском спросе, другие – как штрафы, санкции, платежи за сверхнормативные выбросы – покрываются из чистой прибыли предприятий.

Однако, не все материальные затраты на пожарную и производственную безопасность можно считать безвозвратными, исключением в экономическом плане является техническое перевооружение предприятий.

Техническое перевооружение включает комплекс мероприятий (без расширения производственных площадей) по повышению до современных требований технического уровня отдельных участков производства, агрегатов, установок путем внедрения новой техники и технологии, механизации и автоматизации производственных процессов, модернизации и замене устаревшего и физически изношенного оборудования новым, более производительным; устранению «узких мест», совершенствованию организации и структуры производства. Как перечисленные, так и другие организационно-технические мероприятия призваны обеспечивать рост производительности труда, объема выпуска продукции, улучшение ее качества,

условий и организации труда и остальных показателей деятельности предприятия, а следовательно увеличение объема оборотных средств предприятия.

Так, морально изношенное и устаревшее оборудование, включая парк вычислительных машин предприятия, создает угрозу пожароопасной ситуации из-за необратимых окислительных процессов деталей и агрегатов, неисправности (перегрева) электропроводящих материалов вследствие высокого энергопотребления оборудования. Отделочные строительные материалы прошлого поколения имеют низкий класс пожароустойчивости. В этом случае материальные затраты на замену оборудования и ремонт помещений в перспективе компенсируются снижением затрат предприятия на энерго- и теплотребление, что сказывается на себестоимости продукции и ее конкурентоспособности.

ЛИТЕРАТУРА

1. <http://www.belstat.gov.by/>
2. <http://mchs.gov.by/rus/main/ministry/statistics/stat2/>
3. Беспалова, О.В. Экономические аспекты системы обеспечения пожарной безопасности // Беспалова О.В. / — Пожарная безопасность: проблемы и перспективы: сб. ст. по материалам IV всерос. науч.-практ. конф. с междунар.уч./ ФГБОУ ВПО Воронежский институт ГПС МЧС России. — Воронеж, 2013. — С. 164-166.

Секция

ПЕРВЫЙ ШАГ В НАУКУ

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К СОСТАВЛЕНИЮ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РЕЙТИНГА РЕГИОНОВ

Алекситович Д.Н.

Белорусский государственный экономический университет

В процессе социально-экономического развития общество существенно усилило давление на природную среду. В результате этого природно-ресурсный капитал, в отличие от человеческого и производственного капиталов, трансформировался из избыточного в лимитирующий фактор материального производства, что предопределило необходимость усиления экологического регулирования и экологизации хозяйственной деятельности на всех уровнях управления: необходим переход к качественно новому способу управления хозяйственной деятельностью, позволяющему сбалансировать возможности природной среды и потребности человеческого общества.

Особенно актуален этот процесс на региональном уровне, поскольку концентрация загрязнений в результате хозяйственной деятельности и их влияние на социально-экономическое развитие проявляется, прежде всего, на конкретной территории, где расположены объекты хозяйствования. В связи с этим возникает необходимость определения степени экологизации конкретного региона, что крайне сложно без введения комплексного показателя.

Основными показателями экоразвития являются удельные выбросы производственной сферы, отходоёмкость и водоемкость ВВП. Именно они дают наиболее четкое представление о степени экологизации и показывают, на что следует обратить внимание при разработке экологических мероприятий в первую очередь. Учитывая вышеизложенное, представляется целесообразным предложить следующий показатель, который, на наш взгляд, наиболее полно решает поставленную задачу:

$$\text{КПЭ} = 1/\sqrt[3]{\text{УВ}^2 + \text{Ве}^2 + \text{Ое}^2}$$

где КПЭ – комплексный показатель экологизации;

УВ – удельные выбросы производственной сферы, т/млн р.;

Ве – водоемкость ВВП, м³/млн р.;

Ое – отходоёмкость ВВП, т/млн р.

Используя данный показатель, определим уровень экологизации областей Беларуси за 2014 г. и ранжируем их (таблица 1).

Проведя анализ полученных результатов, можно сделать вывод, что самым высоким уровнем экологизации в Беларуси обладают Брестская и Витебская области (13,2 и 10,0 соответственно), тогда как наименее экологизированными являются Минская и Могилевская (степень экологизации Брестской области в 6,24 раза выше Минской). Однако, стоит отметить, что даже от Могилевской области Минская отстает в 2,54 раза, в результате чего можно сделать вывод, что на сегодняшний день экологическая обстановка данного региона заслуживает отдельного внимания.

Таблица 1 – Основные показатели экоразвития областей РБ за 2014 г.

Показатель	Удельные выбросы производственной сферы	Отходоёмкость	Водоёмкость	КПЭ
Брестская	0,00203	0,01914	0,00799	13,205
Витебская	0,00338	0,01318	0,02849	10,011
Гродненская	0,01242	0,02786	0,01278	9,706
Гомельская	0,00379	0,04226	0,01368	7,954
Могилевская	0,01749	0,07800	0,00667	5,376
Минская	0,01286	0,32435	0,00538	2,117

В 2014 году в Минской области было образованно 38,21 млн тонн отходов, что составило 72,74% от общереспубликанского уровня, при этом использовано из них было лишь 5,77 млн тонн (15,1%). Похожая ситуация сложилась и с выбросами загрязняющих веществ в атмосферный воздух – 1514,6 тыс. тонн или 36,87% от всех выбросов по республике. Кроме того, на сегодняшний день, несмотря на снижение уровня производства, более 35% территории Минска находится в «неблагоприятной» зоне. Это связано с высоким промышленным потенциалом Минска (более 200 предприятий, загрязняющих атмосферу) и сильно развитой транспортной сетью (загрязнения от автотранспорта составляют более 60% от общего объема выбросов).

Несмотря на чрезвычайную актуальность проблемы, мировое сообщество не выработало единых способов оценки степени экологизации. Вместе с тем, в этом направлении, с нашей точки зрения, возможно сформировать методические подходы, которые последовательно реализовывались бы для обоснования различных целей экологизации общественного производства. При этом следует отметить, что ни один из подходов, включая предложенный, не может в полной мере решить задачу комплексной количественной оценки, но в состоянии способствовать решению частных задач на макро- и мезоуровне, ведущих к экологизации экономики в целом.

ЛИТЕРАТУРА

1 Буев, А.Л. Статистика окружающей среды: практикум / А.Л. Буев. – Минск: БГЭУ, 2010.

2 Медведева, И.В. Охрана окружающей среды Республики Беларусь: статистический сборник / И.В. Медведева, И.С. Кангро, Ж.Н. Василевская [и др.]; под ред. И.В. Медведевой – Минск, 2015.

РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ И ПОРТАЛА, ПРЕДОСТАВЛЯЮЩИХ ДАННЫЕ О РАДИОАКТИВНОМ ЗАГРЯЗНЕНИИ ТЕРРИТОРИЙ, ПОСТРАДАВШИХ ОТ АВАРИИ НА ЧАЭС

¹Ардяко А.Д., ¹Шамына А.Ю., ²Лукьянов А.Д.

¹Телеш И.А., к. г. н.

¹Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
²ГУО «Командно-инженерный институт» МЧС Республики Беларусь

Целью данного авторского проекта является создание комплекса информационных средств для быстрого и удобного доступа к систематизированной информации о радиоактивном загрязнении территории страны, а также повышения грамотности населения в области радиационной безопасности.

Опираясь на имеющиеся данные [2], а также на знания в области информационных технологий создан программный комплекс, который совмещает в себе функции поиска местоположения, установления уровня радиационного загрязнения в данной точке, а также справочника по юридическому зонированию населенных пунктов Беларуси, пострадавших от аварии на ЧАЭС.

Ключевым средством доступа является мобильное приложение «chmap». В качестве языка программирования был выбран язык Java, а средой разработки – Eclipse Luna. Программный продукт ориентирован на работу с мобильными устройствами, работающими на базе операционной системы «Android». Мобильное приложение «chmap» позволяет пользователю получить с высокой точностью данные о плотности радиоактивного загрязнения, опираясь на текущие координаты (рис. 1).

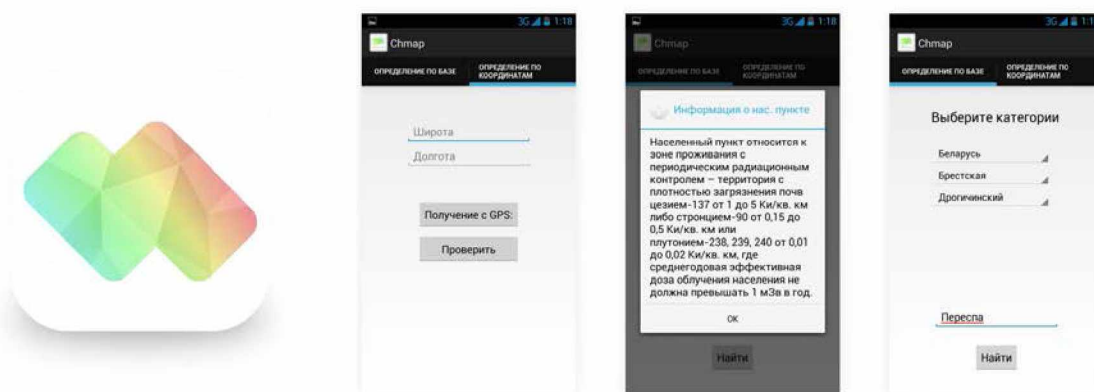


Рисунок 1 - вид получения координат

Рисунок 2 - пример вывода

Рисунок 3 - выбор нас. пункта

При поиске информации о радиационной обстановке автоматически определяются ближайшие населенные пункты, а также административно-территориальная единица (область), в которой производится текущий анализ (рис. 2).

Данные о местоположении приложение получает с приемника GPS и информации, предоставляемой мобильным оператором. Для построения теоретической основы использовался Атлас современных и прогнозных аспектов последствий аварии на ЧАЭС [1].

Наряду с этим, предусматривается возможность получения информации о плотности радиоактивного загрязнения по координатам, введенным вручную, либо взятым из имеющейся базы (рис. 3). Это придает приложению дополнительную гибкость при эксплуатации.

Приложение не требует доступа в интернет, вся информация полностью локализована на автономном мобильном устройстве после инсталляции приложения.

В стадии разработки находится информационный сайт, возможно даже портал, который будет носить не только справочный характер, но и представлять данное приложение с форумом, на котором пользователи смогут делиться опытом его использования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Атлас современных и прогнозных аспектов последствий аварии на Чернобыльской АЭС на пострадавших территориях России и Беларуси (АСПА Россия–Беларусь) / Под ред. Ю.А. Израэля и И.М. Богдевича. – Москва-Минск : Фонд «Инфосфера» – НИА-Природа, 2009. – 140 с.

2. Последствия чернобыльской катастрофы для Беларуси [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.chernobyl.gov.by/. – Доступ 27.02.2015.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ТЕХНОГЕННЫХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ С ПОМОЩЬЮ ПАКЕТА MS EXCEL

Беглякова М.С.

Шамукова Н.В.

ГУО «Командно-инженерный институт» МЧС Республики Беларусь

Современный уровень материального производства и научно-технический прогресс обусловили непосредственное качественно преобразующее влияние науки и образования на производство, лавинообразное создание и широкое внедрение новых технологий, синтез большого числа веществ. В мире наблюдается многократный рост количества пожаров, взрывов и техногенных аварий, расширяются зоны химического и радиоактивного загрязнения территорий.

Чрезвычайная ситуация техногенного характера – это обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате аварии или опасного

техногенного происшествия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей природной среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности.

Для Республики Беларусь наиболее характерными источниками опасности являются:

— Радиационная опасность – исходит от 4-х АЭС, расположенных за пределами РБ (Игналинская, Смоленская, Чернобыльская и Ровенская), Опасность представляют радиоактивные вещества, которые используются более чем на 1000 предприятиях и организациях республики.

— Химическая опасность. Эту опасность представляют предприятия химической и нефтеперерабатывающей промышленности, предприятия, производящие минеральные удобрения, а также химические вещества, перевозимые автомобильным и железнодорожным транспортом.

В республике насчитывается 347 химически опасных объектов с общим запасом СДЯВ более 40 тыс. т. Из них первой степени опасности (в зону возможного заражения могут попасть более 75 тыс. человек) – 3 (ПО «Полимер» – г. Новополоцк, ПО «Азот» – г. Гродно, «Водоканал» – г. Минск); второй степени опасности (в зону химического заражения может попасть 40-75 тыс. человек) – 12; третьей степени опасности (в зону химического заражения может попасть менее 40 тыс. человек) – 252; четвертой степени опасности (зона химического заражения определяется пределами объекта) – 107.

К районам первой степени химической опасности относится Полоцкий район, второй – Гродненский, Буда-Кошелевский, Житковичский, Петриковский, Молодечненский, Червеньский, Клейкий, Крупский районы.

Пожаро- и взрывоопасность. Эта опасность исходит от взрывчатых веществ, хранящихся на складах и базах ряда министерств и ведомств (всего около 200) и более 150 пожароопасных объектов, в т.ч.: предприятий газового хозяйства – 18, «Лакокраска» – 4, льно-перерабатывающих – 46, деревообрабатывающих – 24, по добыче торфа – 24 и др.[2].

В связи с этим актуальным является прогнозирование опасных ситуаций. Прогнозирование чрезвычайных ситуаций – опережающее отражение вероятности возникновения и развития чрезвычайных ситуаций на основе анализа возможных причин ее возникновения, ее источника в прошлом и настоящем. Прогнозирование может носить долгосрочный, краткосрочный или оперативный характер.

Основными задачами системы мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций являются:

- оперативный сбор, обработка и анализ информации о потенциальных источниках ЧС природного и технического характера;
- прогнозирование возможного возникновения ЧС и их последствий на основе оперативной фактической и прогностической информации, поступающей от ведомственных и иных служб наблюдения за состоянием окружающей среды, обстановкой на потенциально опасных объектах и прилегающих к ним территориях;

- лабораторный контроль, проводимый с целью обнаружения и индикации радиоактивного, химического, биологического (бактериологического) заражения (загрязнения) объектов окружающей среды, продовольствия, питьевой воды, пищевого и фуражного сырья;

- разработка и оценка эффективности реализации мер по предотвращению или устранению ЧС;

- разработка сценариев развития ЧС;

- информационное обеспечение управления и контроля в области предупреждения и ликвидации ЧС;

- создание специализированных геоинформационных систем, банка данных по источникам ЧС и других информационных данных.

Стихийные бедствия возникают внезапно, однако, их последствия могут быть предотвращены или существенно уменьшены при осуществлении предупредительных мер.

Автором предпринята попытка расчета прогноза с учетом сезонного фактора количества техногенных чрезвычайных ситуаций в Республике Беларусь на основе оперативных данных МЧС Республики Беларусь за 2010-2014 г.г.

Получено уравнение прогноза $\hat{y} = 2179,73x - 26,29$, коэффициенты которого рассчитаны в среде MS Excel по методу наименьших квадратов. Разработан шаблон прогнозных расчетов.

ЛИТЕРАТУРА

1. О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера: Закон Республики Беларусь от 05.05 1998 г. № 141-3.

2. <http://studopedia.org/7-164712.html>(режим доступа: 20.04.2015 г.).

3. <http://mchs.gov.by/rus/main/events/reports/> (режим доступа: 09.04.2015 г.).

ПРОБЛЕМНЫЕ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В НЕФТЕХИМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ

Бельская С.С., Журин Н.И.

Фролов А.В., к. б. н. доц.

ГУО «Командно-инженерный институт» МЧС Республики Беларусь

Нефтехимическая отрасль является одной из важнейших отраслей экономики Республики Беларусь. Она включает предприятия по добыче и транспортировке нефти, а также производству нефтепродуктов. Основу отрасли в стране составляют более 80 предприятий и организаций, входящих в

государственный концерн «Белнефтехим». Крупнейшими из которых являются нефтеперерабатывающие заводы в Мозыре и Новополоцке.

Функционирование предприятий нефтехимической отрасли не просто опасно загрязнением окружающей среды. Оно также сопровождается риском возникновения экологически опасных чрезвычайных ситуаций, которые в мировой практике ежегодно случаются, в том числе порой масштабные и драматичные по последствиям. Учитывая значимость обеспечения экологической безопасности функционирования предприятий нефтехимии для нашей страны, мы попытались выяснить, решение каких научно-практических задач является для этого в настоящее время актуальным?

Проведенные нами изучение и анализ имеющихся данных и информации позволяет выделить немало важных направлений для научно-практической деятельности по повышению экобезопасности в сфере нефтехимии. Но особо, на наш взгляд, обращают на себя внимание следующие нерешенные или пока слабо решаемые проблемные вопросы, связанные с экологическими аспектами функционирования нефтехимической отрасли.

До настоящего времени практически отсутствуют аттестованные методики определения содержания нефти и продуктов ее превращений, а также нормативы допустимого содержания нефти и нефтепродуктов в почвах разных типов. В том числе их остаточного содержания после проведения рекультивационных работ, связанных с ликвидацией последствий аварийного загрязнения. В хозяйственной практике это порой создает проблемы во взаимоотношениях предприятий и контролирующих природоохранных органов, затрудняет планирование и проведение рекультивационных мероприятий и приемку выполненных работ.

Остаются также не разработанными и не установленными научно обоснованные показатели для оценки уровня загрязнения нефтью водоемов в зависимости от их объемов, гидродинамических характеристик и присутствующих в них биоконпонентов.

Недостаточно решаемой в нефтехимической отрасли, в особенности на нефтедобывающих предприятиях можно считать проблему улавливания летучих выбросов. При этом актуальным для отечественных предприятий нефтепереработки является повышение глубины переработки нефти с соответствующим увеличением выхода светлых продуктов. Решение этой задачи не только позволит более эффективно использовать перерабатываемое углеводородное сырье, но поможет уменьшению объем образования летучих отходов производства, снижению удельных показателей их образования.

Мало, на наш взгляд, учитываются в хозяйственной практике и не всегда в возможной мере решаются такие болезненные экологические вопросы как разрушение экосистем и нарушение, а порой и уничтожение почвенного покрова в районе нефтепроводов.

Целесообразно дальнейшее наращивание усилий в направлении тщательного соблюдения технологической дисциплины и установленных мер безопасности, а также выполнения исследовательских и конструкторских работ, направленных на повышение надежности используемых техники и технологий для предупреждения в отрасли чрезвычайных ситуаций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абросимов, А.А. Экология переработки углеводородных систем / А.А. Абросимов. – М. : Химия, 2002. – 608 с.
2. Абросимов, А.А. Управление промышленной безопасностью / А.А. Абросимов. – М. : КМК Лтд., 2000 – 320 с.
3. Абросимов, А.А. Автоматизированные системы пожаровзрывобезопасности нефтеперерабатывающих производств // А.А. Абросимов [и др.]. – М. : Академия ГПС МВД России, 2000. – 239 с.

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВТОРИЧНОГО РЫНКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ

¹Бобровнича Ю.Г., ²Мойсеюк С.Ю.

³Бобровнича М. А.

¹Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники

²Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь

³Учебно-методический центр МСХ и продовольствия
Республики Беларусь, г. Минск

В настоящее время вследствие старения машинотракторного парка и ограниченности финансовых возможностей сельхозпредприятий для его обновления с эксплуатации снимается (списывается) значительно больше сельскохозяйственной техники, чем поступает в хозяйства новой. Списание техники в хозяйствах страны превышает объемы ее поступления в 4,6 раза.

Вторичный рынок сельскохозяйственной техники является эффективным инструментом воспроизводства машинно-тракторного парка, технического оснащения производства. Его функционирование также является фактором, способствующим повышению качества ремонта и восстановления старой техники, в том числе поддержания и улучшения ее экологических характеристик. Об этом свидетельствует опыт стран, где рынок бывших в эксплуатации сельскохозяйственных машин давно сложился, рационально структурирован и функционирует в устойчивом режиме.

В странах с развитым машиностроением емкость рынка бывшей в эксплуатации техники значительно больше емкости рынка новой техники (первичного рынка). Например, в Германии, США на каждую проданную новую сельскохозяйственную машину продается от полутора до четырех бывших в эксплуатации.

Отечественный вторичный рынок сельскохозяйственной техники по своей структуре, параметрам и эффективности пока существенно уступает таковому рынку в западных странах. Хотя сокращающийся парк основных сельскохозяйственных машин уже едва удовлетворяет потребности. Хозяйства нередко вынуждены использовать практически полностью самортизированную

сельскохозяйственную технику, вследствие чего увеличиваются как экономические, так и экологические издержки ее эксплуатации.

Обеспечить воспроизводство машинно-тракторного парка только за счет наращивания поставок новых машин экономически нецелесообразно. Необходимо реализовывать другие направления. Среди них центральное место должно иметь восстановление работоспособности бывшей в эксплуатации техники. Однако в последние годы проявляется устойчивая тенденция сокращения продаж бывшей в эксплуатации отечественной техники и роста продаж техники зарубежного производства. Происходит сокращение емкости вторичного рынка отечественных машин, более дешевых, чем импортные аналоги, что в особенности отрицательно сказывается на уровне технической оснащенности малоимущих хозяйств, для которых приобретение новой техники особенно проблематично.

Сегодня в основном новую технику приобретают экономически крепкие хозяйства. С развитием вторичного рынка через 3-5 лет ее использования они будут ее реализовывать другим хозяйствам, не имеющим возможности или не желающим приобретать новую. Однако для этого требуется экономичное качественное восстановление использованной техники, включая ее экологическую оптимизацию. А в целом в перспективе это позволит народному хозяйству экономить значительные материальные и финансовые ресурсы. Для эффективного развития производственной базы для качественного восстановления и модернизации, включая экологизацию старой техники, необходимо максимально использовать рыночные механизмы.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Сайганов, А.С. Повышение эффективности функционирования системы производственно-технического обслуживания сельского хозяйства / А.С. Сайганов; под ред. В.Г. Гусакова. – Минск : Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси. – Минск, 2012. – 311 с.

2. Сайганов, А.С. Формирование и развитие вторичного рынка сельскохозяйственной техники в АПК Беларуси / А.С. Сайганов // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Сэрыя аграрных навук. – 2008 – № 1. – С. 29-35.

ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА г. МИНСКА И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ

Боднар И.В., Быстрик И.О.

Шамукова Н.В.

ГУО «Командно-инженерный институт» МЧС Республики Беларусь

Качество атмосферного воздуха — важнейший экологический фактор, определяющий здоровье населения и состояние экосистем. В первую очередь,

качество атмосферного воздуха обусловлено уровнем содержания в нем загрязняющих веществ, и их количество весьма велико. Так, в Беларуси сетью мониторинга атмосферного воздуха, охватывающей 18 крупнейших городов и включающей более 60 стационарных постов, контролируется более 40 загрязняющих веществ [1, 2].

Поступление загрязняющих веществ в атмосферу г. Минска осуществляется в результате деятельности стационарных и передвижных источников эмиссии, а также в результате регионального и трансграничного переноса. Несмотря на то, что по объему выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух г. Минска за последние 10 лет мобильные источники значительно превосходят стационарные, выбросы промышленных предприятий представляют большую опасность в связи с их токсичностью. Основные загрязняющие вещества в структуре выбросов стационарных источников в г. Минске более разнообразны и токсичны. На оксид углерода приходится лишь 36%, затем следуют оксиды азота (NO — III и NO_2 — II класс опасности) — 19%, углеводороды — 15%, НМЛОС — 14% (II-IV классы опасности), диоксид серы — 6% (III класс опасности) и др.

В Минске находится более 1300 предприятий, выбросы которых поступают в воздушный бассейн города. Наибольшее влияние на экологическую обстановку не только своих районов, но и города в целом оказывают такие предприятия как ОАО «Минский автомобильный завод», РУП «Минский тракторный завод», ОАО «Минский моторный завод», ОАО «Минский завод отопительного оборудования», Минская ТЭЦ-3 и ТЭЦ-4 РУП «Минскэнерго». Суммарные выбросы этих предприятий превышают 74% всех выбросов загрязняющих веществ по городу.

Наибольший удельный вес выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников в общем объеме выбросов по республике по-прежнему приходится на организации Витебской и Гомельской областей — по 22% (соответственно 103 и 102 тыс. тонн), наименьший — на организации города Минска — 5% (23 тыс. тонн). Организации Минской области в общем объеме выбросов занимают — 16% (74 тыс. тонн), Гродненской — 13% (59 тыс. тонн), Брестской и Могилевской области — по 11% (соответственно 52 и 50 тыс. тонн) (Диаграмма 1).

Несмотря на положительную динамику наблюдений по г. Минску в сравнении с областями необходимо учитывать плотность населения в столичном регионе, а следовательно и последствия воздействий загрязняющих веществ на население.

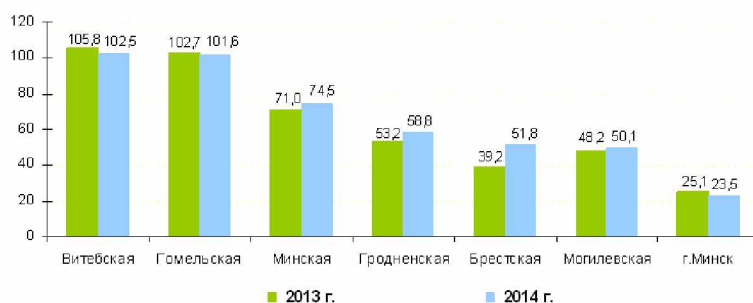


Диаграмма 1. — Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников по областям и г. Минску (тыс.т.) [3]

Особый вред наносят выбросы от мобильных источников. Объем выбросов загрязняющих веществ, выбрасываемых автотранспортом составляет 230 тыс.т., из которых 69,4% приходится на углерод оксид, 18,5%-углеводороды, 9%-азот оксиды, 2,8%-сажу, 0,2% серы диоксид. Выбросы высокотоксичного бензапирена составляют примерно 165 кг. Эмиссия свинца автотранспортом незначительна, так как этилированный бензин в Беларуси не производится и не импортируется. В составе летучих органических соединений содержатся многие опасные соединения, включая бензол, 1,3-бутадиен, формальдегид, полициклические ароматические углеводороды (ПАУ) и др. Помимо выбросов выхлопных газов, транспорт загрязняет атмосферный воздух вследствие износа шин, тормозов, а так же испарения топлива.

Так как воздействие выбросов в атмосферу носит системный периодический характер авторами предпринята попытка установления взаимосвязи между количественными показателями выбросов на основе данных Национального статистического комитета РБ и заболеваемостью населением столичного региона болезнями, связанными с загрязнением воздуха.

ЛИТЕРАТУРА

1. Национальная система мониторинга окружающей среды Республики Беларусь: результаты наблюдений за 2013 г. — Минск: РУП БелНИЦ «Экология», 2014. — 339 с.
2. Состояние природной среды Беларуси. Экологический бюллетень. 2013 г. / Под общ. ред. В. Ф. Логина ва. — Минск: Минсктиппроект, 2014. — 364 с.
3. http://belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/otrasli-statistiki/okruzhayuschaya-sreda/operativnaya-informatsiya_18/- режим доступа 14.04.2015.

ОПРЕСНЕНИЕ КАК СПОСОБ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВОДОЙ РЕГИОНОВ С НЕДОСТАТОЧНОЙ ВОДООБЕСПЕЧЕННОСТЬЮ

¹Бородюк О. В., ¹Михальков Н. В., ²Дасанулы С.

¹Рышкель О. С., к. с-х. н., ²Фролов А. В., к. б. н. доц.

¹Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники

²ГУО «Командно-инженерный институт» МЧС Республики Беларусь

В настоящее время уменьшение запасов пресной воды на планете стало такой же проблемой, как и истощение запасов полезных ископаемых, почв, исчезновение видов животных и растений. Во многих регионах мира воды для обеспечения населения не хватает и проблема ее дефицита усугубляется. Актуальным является вопрос обеспечения пресной водой и для некоторых регионов Казахстана.

Значимым способом обеспечения пресной водой для некоторых из вододефицитных регионов является опреснение морских либо соленых подземных вод. Практика опреснения воды и рынок необходимого для этого оборудования в настоящее время в мире активно развиваются. Если в 2010 г. мировой рынок опреснительного оборудования оценивался в 7,8 миллиардов долларов, то к 2016 г. ожидается, что он достигнет 18,3 миллиардов долларов. По данным Международной ассоциации по опреснению воды на данный в 120 странах мира уже действует около 17 тысяч достаточно крупных опреснительных предприятий. Путем опреснения морской и артезианской воды в рамках программы автономного водоснабжения полуострова в течении ближайших трех лет, в частности, предполагается решить проблему обеспечения пресной водой Крыма.

Основными используемыми в настоящее время методами промышленного опреснения воды являются дистилляция, вымораживание, электродиализ, прямой и обратный осмосы.

При дистилляции соленая вода подвергается испарению. В используемых установках процесс получения пресного дистиллята совершается через несколько камер, в которых происходит постепенное понижение давления.

Метод вымораживания – это охлаждение соленой воды до стадии ее кристаллизации, сопровождающейся получением ее пресных кристаллов.

В основе метода электродиализа лежит процесс изменения концентрации электролита в растворе под действием электрического тока.

При технологии прямого осмоса пресная вода получается в результате самопроизвольного прохождения опресняемой водной массы через полупроницаемую мембрану. Однако наиболее простой и распространенный сегодня способ получения пресной воды основывается на технологии обратного осмоса. По имеющимся данным, это относительно менее энергозатратный в ряду возможных способ промышленного опреснения. Активнее всего он используется для получения питьевой воды в странах Аравийского полуострова, прежде всего, в Саудовской Аравии и ОАЭ, а также в Испании, США и Китае.

Энергозатратность используемых технологий является основным проблемным вопросом практики опреснения. Относительно экономичным способом получения энергии для работы опреснительных установок является ее производство на атомных энергоустановках малых мощностей. В Казахстане еще с советского периода истории атомный опреснительный комплекс успешно использовался для обеспечения пресной водой 300-тысячного города Шевченко (в настоящее время Актау). Эксплуатировался этот комплекс до 2003 года. Казахстан является одной из стран мира, обладающих собственными ресурсами уранового сырья, необходимого для производства топлива для работы используемых и разрабатываемых ныне атомных реакторов. Учитывая данный фактор, соответствующий технологический подход как способ обеспечения водой вододефицитных регионов страны заслуживает внимание.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алиев, А.М. Применение методики гидратообразования для оценки обессоливания воды / А.М. Алиев, Р.Ю. Юсифов, А.Р. Кулиев, Ю.Г. Юсифов // Прикладная химия. – 2008 – № 51(4).
2. Мосин, А.М. Применение методики гидратообразования для оценки обессоливания воды / А.М. Алиев, Р.Ю. Юсифов, А.Р. Кулиев, Ю.Г. Юсифов // Прикладная химия. – 2008 – № 51(4).
3. Муралев, Е.Д. Опыт и перспективы развития атомного опреснения в Казахстане / Е.Д. Муралев [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://static.caspianworld.com/speech/power/2010/kazatomexpo/Muralev.doc>. – Дата доступа 12.05.2015.
4. Новости Крыма – крымская служба новостей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://news.allcrimea.net>. – Дата доступа 28.02.2015.
5. Орлов, Н. С. Промышленное применение мембранных процессов / Н.С. Орлов – М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева. – 2007. – 164 с.

ПРАКТЫКА ПРАДУХІЛЕННЯ ЗАБРУДЖВАННЯ ПАВЕТРА Ў СЛОНІМСКІМ РАЁНЕ

Валкалоўская К. А.

Фралоў А.В., к. б. н. дац.

ДУА «Камандна-інжынерны інстытут» МНС Рэспублікі Беларусь

Аналіз прыводзімых у літаратуры даных паказвае, што ў Беларусі не менш за тры чвэрці забруджвальных выкідаў у паветра абумоўліваюцца транспартам, а таксама дзейнымі невялікімі і сярэднімі прадпрыемствамі. Слоніmsкі раён з'яўляецца адным з тых раёнаў нашай краіны, дзе забруджванне паветра спараджаецца менавіта такімі мясцовымі крыніцамі. Таму мы вырашылі звярнуць увагу на практыку прадухілення і памяншэння забруджвання паветранага басейна на яго тэрыторыі.

Мы высветлілі, што ўсяго ў Слоніmsкім раёне гаспадарчая дзейнасць больш чым 150-ці суб'ектаў гаспадарання – прыродакарыстальнікаў суправаджаецца выкідам забруджвальных рэчываў у паветра. Праз тэрыторыю раёна праходзяць дзве аўтамагістралі агульнадзяржаўнай значнасці з інтэнсіўным транспартным рухам, а таксама чыгунка. Асноўнымі забруджвальнымі рэчывамі, што трапляюць у атмасфернае паветра на тэрыторыі раёна ад мясцовых крыніц, з'яўляюцца цвёрдыя часціцы, сярністы ангідрыд, вокісы вугляроду і азоту. Да цяперашняга часу не больш за 5 % з тых стацыянарных крыніц выкідаў, што маюцца на тэрыторыі слоніmsшчыны, абсталяваны газаачышчальнымі ўстаноўкамі.

У апошнія гады аднак у раёне вядзецца немалая папярэдзальная

паветраахоўная дзенаць – як самімі гаспадарчымі суб’ектамі, так і органамі прыродаахоўнага кантролю. Сярод значных рэалізаваных мерапрыемстваў у гэтым накірунку, якія безумоўна прыносяць плён, на наш погляд, варта адзначыць наступныя.

Дрэваапрацоўчы цэх Слонімскага лясгаса некалькі гадоў таму абсталяваны эфектыўным рукаўным фільтрам ачысткі аспірацыйнага паветра ад тарцовачнага станка. Дзякуючы гэтаму на прадпрыемстве цяпер за год улоўліваецца да 1,9 т драўніннага пылу. Таксама праведзена аснашчэнне пылаачышчальнымі ўстаноўкамі дрэваапрацоўчага абсталявання Слонімскай МПМК-163 і фабрыкі «Гасцінічная мэбля» Слонімскага жылкамунгаса.

Шмат увагі ў раёне надаецца пытанню удасканалвання ўліку і кантролю лятучых выкідаў. Шэраг прадпрыемстваў раёна, у прыватнасці, у апошнія гады ААТ «Слоніммэбля», станцыя тэхнічнага абслугоўвання аўтамабіляў Слонімскага прафесійна-тэхнічнага каледжа сельскагаспадарчай вытворчасці набылі і зараз выкарыстоўваюць прыборы кантролю таксічнасці і дымнасці адпрацаваных газаў, на прадпрыемствах створаны і функцыянуюць пасты кантролю адпрацаваных газавых выкідаў.

Змяншэнню забруджвальных выкідаў у паветра на тэрыторыі раёна ад транспарту спрыяе праводзімая ў апошнія гады асобнымі мясцовымі прадпрыемствамі работа па пераводзе аўтатранспартных сродкаў на больш экалагічнае газавае паліва.

З мэтай павышэння эфектыўнасці паветраахоўнага кантролю штогод Слонімскай горрайінспекцыяй прыродных рэсурсаў і аховы навакольнага асяроддзя разам з тэрытарыяльнымі органамі дзяржаўтаінспекцыі праводзіцца экалагічная аперацыя «Чыстае паветра». Даныя сведчаць, што цягам апошніх гадоў удзельная вага аўтатранспартных сродкаў, якія не адпавядаюць патрабаванням па таксічнасці і дымнасці адпрацаваных газаў, у раёне змяншаецца.

На наш погляд, можна зрабіць выснову, што паветраахоўная работа ў Слоніmsкім раёне ў апошнія гады вядзецца даволі актыўна і дзейсна. І яна спрыяе падтрыманню належнай якасці атмасфернага паветра як на тэрыторыі самаго раёна, так і краіны цалкам.

ЛІТАРАТУРА

1. Состояние природной среды Беларуси: экол. бюл. 2013 г. / Под ред. В.Ф. Логинова. – Минск, 2014. – 364 с.

2. Слонимский районный исполнительный комитет. Официальный сайт. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.slonim.grodno-region.by/. – Дата доступа 24.04.2015.

АССИМЕТРИЯ РИСУНКОВ НА ПОКРОВАХ КОЛОРАДСКОГО ЖУКА В УСЛОВИЯХ ЗАГРЯЗЕНИЯ ВОЗДУХА

Игнатович Д. В.

Фролов А. В., к. б. н. доц.

ГУО «Командно-инженерный институт» МЧС Республики Беларусь

Распространившийся в последние десятилетия по всей территории нашей страны колорадский картофельный жук (*Leptinotarsa decemlineata* Say) представляет собой один из эволюционно молодых видов рода *Leptinotarsa*, ему свойственна высокая изменчивость, пластичность и адаптивность. При этом изменчивость колорадского жука под влиянием современных факторов химического загрязнения природной среды до настоящего времени изучена мало. Однако установлено наличие взаимосвязи адаптационного полиморфизма этого насекомого с рисунком его переднеспинки и надкрыльев. Учитывая это, можно предположить, что в подверженной химическому загрязнению воздушной среде у колорадского жука могут формироваться специфические фенотипические признаки, обнаружение которых может иметь индикаторное значение. Тем самым насекомое может выступать в качестве биоиндикатора загрязнения.

Мы провели сравнительный анализ популяций колорадского жука на двух картофельных участках. Один из которых находился в непосредственной близости от автомобильной дороги, т. е., воздух на котором был подвержен постоянному воздействию выбросов автотранспорта. А второй – контрольный участок был расположен на удалении прядка полукилометра от автодороги возле лесного массива. Для анализа с каждого участка было отобрано по 1000 взрослых насекомых, у которых были изучены четыре пары симметричных элементов в виде рисунков – продольных полос и точек на переднеспинках и надкрыльях. На основе проведенного учета мы рассчитали дисперсию и показатель ассиметрии обнаруженных в выборках рисунков.

Оказалось, что для всех пар учтенных симметричных элементов переднеспинки и надкрылий коэффициент ассиметрии выше у популяции насекомых с подвергающегося загрязнению выбросами транспорта участка у автодороги. Мы можем предположить, что возможно это является специфической фенотипической реакцией колорадского жука на воздействие загрязнений, которая может быть значима для практики биоиндикации воздуха и найти в ней применение.

ЛИТЕРАТУРА

1. Головатенко, Н.А. Изменчивость структуры популяций колорадского жука *Leptinotarsa decemlineata* Say под влиянием трансгенного картофеля и инсектицидов : автореф. дис. ... к. б. н. / Н.А. Головатенко. – Краснодар, 2004. – 24 с.
2. Животовский, Л.А. Показатели популяционной изменчивости по полиморфным признакам / Л.А. Животовский // Фенетика популяций. – М. : Наука, 1982. – С. 38-44.

3. Климец, Е.П. Биологические подходы к оценке качества среды в Полесском регионе / Е.П. Климец // Природнае асяроддзе Палесся: сучасны стан і яго змены. Мат-лы канф. Ч. 2. – Брэст, 2002. – С. 454-456.

4. Ларченко, К.И. Критический обзор зарубежной литературы по вопросам биологии колорадского жука / К.И. Ларченко // Колорадский жук и меры борьбы с ним. – М. : АН СССР, 1985. – С. 42-49.

5. Миндер, И.Ф. Экология колорадского жука / И.Ф. Миндер // Колорадский картофельный жук. – М. : Наука, 1981. – С. 98-162.

ВОПРОС ПЕРЕРАБОТКИ МОБИЛЬНЫХ ТЕЛЕФОНОВ

¹Кацебо П.А., ¹Хохлов А.Ю., ²Бондаревич Д.И.

¹Бобровнича М.А.

¹Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники

²ГУО «Командно-инженерный институт» МЧС Республики Беларусь

Все более актуальной проблемой в настоящее время становится утилизация гаджетов. По имеющимся оценкам устаревшая электроника в целом уже составляет уже около 5 % от твердых бытовых отходов, и ее выбрасываемые объемы ежегодно увеличиваются на 3–5 %. Из-за постоянного обновления модельного ряда мобильных телефонов и компьютеров средний срок использования таких устройств в развитых странах сокращается. В результате только в Европе сейчас ежегодно выбрасывается более 6 млн тонн устаревшей бытовой техники, включая электронику.

Известно, что почти все электронные устройства, которые выбрасываются и попадают на свалки, содержат токсичные химические компоненты. Особенно экологически опасными являются использующиеся при изготовлении элементов электронных схем, аккумуляторов и металлических корпусных частей соединения свинца, ртути, кадмия и хрома. Стойкими в природной среде ее долговременными засорителями являются пластиковые корпусные части электронных изделий.

В то же время старая электроника может являться значимым источником нужных элементов и материалов. По некоторым оценкам из одной тонны электронных схем мобильных телефонов можно извлечь приблизительно столько же золота как из 110 тонн золотосодержащей руды. Также детали мобильных телефонов содержат серебро, медь, палладий и другие ценные металлы. По экспертным оценкам при переработке 1 миллиона штук мобильных телефонов можно получить следующее количество драгоценных и хозяйственно полезных металлов: серебра – 249,5 кг, золота – 22,7 кг, палладия – 9,1 кг, меди – 9070 кг. В килограмме смартфонов содержится порядка 350 мг серебра, 30 мг золота и 11 мг палладия. Присутствие последнего в смартфонах примерно в десять раз больше, чем в той руде, из которой его извлекают.

Однако по имеющимся данным пока в специализированные центры по переработке в мире попадает не более 5 % выбрасываемых смартфонов. Остальные оказываются в несортированном мусоре. При этом при надлежащем сборе потенциально подвергаться вторичной переработке могут и пластиковые элементы использованных электронных устройств.

Для нашей страны, испытывающей нехватку ряда необходимых производству минеральных ресурсов, сбор и утилизация использованных мобильных телефонов, их зарядных устройств и аккумуляторов может являться важным резервом обеспечения экономики ценными металлами. Поэтому их сбор и переработка имеют не только экологическую, но и экономическую значимость. Мероприятия по сбору и утилизации использованных батареек и аккумуляторов мобильных телефонов в настоящее время в стране проводятся и все более активизируются. Сегодня уже не только в крупных, но и в ряде небольших профильных торговых центрах в городах страны для этого установлены специальные урны, число которых постепенно увеличивается. Однако сбор и переработка мобильных телефонов в стране пока не организованы.

На наш взгляд, для улучшения в стране ситуации со сбором и утилизацией использованной электроники в целом в настоящее время было бы полезно, в частности, следующее:

- организовать сбор отработавшей бытовой электроники, в том числе мобильных телефонов на пунктах приема вторичного сырья государственного предприятия «Белресурсы». Которые пока этим не занимаются;
- активизировать пропагандистско-разъяснительную работу с населением, максимально используя для этого современные средства информирования и применяя возможные нестандартные подходы, в особенности ориентированные на молодую аудиторию.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кобозев, И.С. Твердые бытовые отходы. Отходы пластмасс и электроники / И.С. Кобозев // Научные и технологические аспекты охраны окружающей среды : обзор. информ. ВИНТИ, 2002. – № 2. – С. 54-61.
2. Свиточ Н.А. Лавина электронного мусора – проблема XX века / Н.А. Свиточ // Ресурсосберегающие технологии: экспресс-информ. ВИНПИ, 2009. – № 3. – С. 14-22.

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В ОБЛАСТИ УПРАВЛЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИМ РИСКОМ

Лаврецкая Е.А.

Белорусский государственный экономический университет

Управление экологическим риском – это процесс принятия решений, включающий рассмотрение совокупности различных факторов совместно с

соответствующей информацией по оценке риска, с целью выбора методов воздействия на риск, а также способов последующего контроля за результатами. Соответственно, специалисты выделяют следующие элементы управления экологическим риском [1]:

- 1) выбор методов управления;
- 2) реализация мер по управлению;
- 3) контроль результатов внедрения мер по управлению;
- 4) корректировка мер по управлению (при необходимости).

В рамках проведенного исследования был обоснован наиболее эффективный метод управления экологическим риском в сфере перевозки сжиженного газа (пропана) для продажи на АЗС «Белоруснефть» (таблица 1).

Таблица 1 – Исходные данные для расчета

	Основной вариант	Затраты (млн Br)	Риск	Альтернативный вариант	Затраты (млн Br)	Риск
Автоцистерна	АТЦ-20	750	10^{-4}	АЦ-20	970	10^{-6}
Эксплуатация	5 лет	-	-	5 лет	-	-
Маршрут:	590 км	-	10^{-4}	1320 км	-	0
из них платные				459 км		
Время в пути	2 дня	-	-	4 дня	-	-
Количество поставок в год	24	-	-	24	-	-
Расход топлива	33,4 л/100 км	-	-	38,9 л/100 км	-	-

Примечание – Источник: составлено по данным предприятия.

Были предложены и проанализированы несколько методов управления экологическим риском, в частности:

- 1) отказ от деятельности, провоцирующей риск;
- 2) передача риска путем экологического страхования;
- 3) уменьшение возможного ущерба, при реализации риска и др.

Концептуально обоснована возможность использования двух методов управления экологическим риском: избежать риска или уменьшить вероятность его проявления, по каждому из которых проведены экономические расчеты (таблица 2).

Таблица 2 – Расчет затрат по альтернативным вариантам управления экологическим риском

	Избежать риска	Уменьшить вероятность проявления риска
Возможные действия	Перевозка альтернативным маршрутом	Использование альтернативного оборудования
Затраты	Разница между затратами на движение основным и альтернативным маршрутами	Разница между затратами, при движении основным маршрутом, с использованием основного и альтернативного оборудования

Расчетная формула	$З = З_{\text{т}} + З_{\text{од}} + З_{\text{отр}} + \text{АО}$ $З_{\text{т}} - \text{на топливо, руб.}; З_{\text{од}} - \text{на оплату платных дорог, руб.}; З_{\text{отр}} - \text{на оплату труда водителя автоцистерны, руб.}; \text{АО} - \text{амортизационные отчисления}$	
Сумма затрат	8 064 285 руб.	1 381 603 руб.

Примечание – Источник: собственная разработка по данным [2, 3].

Таким образом, при имеющихся условиях наиболее эффективным управленческим решением будет применение для воздействия на риск метода снижения вероятности проявления риска, затраты на который минимальны и составляют 1 381 603 руб.

В рассматриваемой ситуации альтернативным методом является избежание риска, затраты на реализацию которого составляют 8 064 285 руб., что превышает имеющиеся в распоряжения предприятия денежные средства равные 4 000 000 руб. В таком случае у предприятия есть два возможных варианта действия: найти недостающие средства на реализацию метода (кредит в банке, продажа неиспользуемого оборудования, земли и др.) либо провести анализ риска заново, используя другие методы и проведя более тщательные исследования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тихомиров, Н.П. Методы анализа и управления эколого-экономическими рисками: учеб. пособие для вузов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 350 с.
2. Об установлении норм расхода топлива в области транспортной деятельности: постановление Мин. транспорта и коммуникаций Респ. Беларусь, 6 янв. 2012 г. № 3 // Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – 2012. – 8/26157.
3. Тарифы для расчета размера платы за проезд транспортных средств по платным автомобильным дорогам в зависимости от технически допустимой общей массы транспортного средства и количества осей: постановление Мин. транспорта и коммуникаций Респ. Беларусь, в ред. от 10.09.2014 г. // Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – 2013. – 8/27740.

ПРОБЛЕМЫ РАЦИОНАЛЬНОЙ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ И ИХ ПОСЛЕДСТВИЯ

Логвина А.О.

Белорусский государственный экономический университет

В бурно развивающемся мире проблема рационального использования природных ресурсов, как никогда, насущна. Всемирное сообщество всерьез озабочено не только ограниченностью природных богатств, но и теми последствиями, которые следуют за нерациональностью и безалаберностью в использовании. Речь идет об одной из главных проблем человечества – мусоре.

В качестве подтверждения вышесказанному можно привести в пример один из приближающихся международных саммитов по переработке и утилизации различных групп отходов 6th China Remanufacturing Summit в городе Пекине, КНР. Целью данного мероприятия является консолидация передовых исследований и инноваций лидеров промышленности и ученых в сферах утилизации мусора, био очистки / переработки, био компостирования. [1]

На нужды охраны окружающей среды из средств республиканского бюджета Беларуси в 2016 году было выделено 760 926 494 тысяч рублей. [2] Совместно с территориальными органами Минприроды постоянно ведется работа по осуществлению государственного контроля над обращением с отходами, недопущением захоронения вторичных материальных ресурсов, по выявлению несанкционированных мест размещения отходов. [3, с. 19]

Согласно Гл.4 Ст.17.2 Закона Республики Беларусь от 20 июля 2007 года №271-З «Закон Республики Беларусь об обращении с отходами», «Физические лица...обязаны обеспечивать сбор отходов и разделение их по видам...если...созданы...необходимые условия». [4, с. 14]

Вопреки этому, осведомленность и инициативность граждан в области грамотного взаимодействия с мусором (прежде всего, разделения и безопасной утилизации) проявляется в незначительной степени. Так, присутствуют затруднения при утилизации отработанных элементов питания (батареек). Содержа такие тяжелые металлы, как ртуть, никель, кадмий, свинец, батареек чрезвычайно токсичны при «обычной» утилизации (вместе с твердыми бытовыми отходами). Просроченные лекарства из домашних аптек также сложный будничныи вопрос. Кроме того, ртутные термометры, опасные для жизни и здоровья человека. Ртуть и ее соединения, такие как сулема, каломель, поражают нервную систему, желудочно-кишечный тракт, дыхательные пути. Таким образом, недостаточная осведомленность и информированность жителей Беларуси может привести к трагическим последствиям, зачастую с летальным исходом. [5]

ЛИТЕРАТУРА

1. Expo-Asia. ru // статья «Выставка по переработке и утилизации отходов Reman China Expo 2016». – 2016. – Режим доступа: <https://expo-asia.ru/exhibitions/reman2016>. – Дата доступа: 20.03.2016.

2. О республиканском бюджете на 2016 год: Закон Респ. Беларусь от 30 дек. 2015 г. № 341-3 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – 2016. – 73 с.

3. Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь // статья «Обращение с отходами». – 2011. – Режим доступа: <http://minpriroda.gov.by/ru/otxody-ru/>. – Дата доступа: 21.03.2016.

4. Об обращении с отходами: Закон Респ. Беларусь от 20 июля 2007 г. № 271-3 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – 2007. – 26 с.

5. Семейный путеводитель по вопросам химической безопасности / Д.В. Чумакова [и др.]; под общ. ред. В.В. Степурко. Минск: Изд-во УП «Донарит». –2014. – 113 с.

АЦЭНКА ЯКАСЦІ ПАВЕТРА Ў Г. П. ЗЭЛЬВА МЕТАДАМ ЛІХЕНАІНДЭКАЦЫІ

Мінчук А.М., Акуневіч Р.Р.

Фралоў А. В., к. б. н. дац.

ДУА «Камандна-інжынерны інстытут» МНС Рэспублікі Беларусь

Ліхенаіндэкацыя з'яўляецца адным з метадаў біяіндыкацыі як выяўлення і ацэнкі забруджвання прыроднага асяроддзя на аснове рэакцыі на прысутныя ў ім забруджвальнікі жывых арганізмаў. Лішайнікі з'яўляюцца вельмі адчувальнымі на забруджванне арганізмамі з-за таго што ім не ўласціва зваротнае выдзяленне ў вонкавае асяроддзе паглынутых імі таксічных рэчываў. Таму забруджанне асяроддзя выклікае ў іх выразныя фізіялагічныя і марфалагічныя змяненні і нават вядзе да іх гібелі. Згодна з літаратурнымі данымі, найбольш моцна лішайнікі рэагуюць на двухвокіс серы. Чым мацней забруджана паветра, тым меншая відавая разнастайнасць лішайнікаў і тым меншую плошчу яны займаюць на ствалах дрэў. Вядома таксама, што найбольш адчувальнымі да забруджвання паветра з'яўляюцца кусцістыя лішайнікі, крыху меней – ліставатыя і менш за ўсё – накіпныя. На аснове гэтых заканамернасцяў можна ацаніць і колькасна параўнаць забруджанасць паветра ў межах канкрэтных тэрыторый.

Зыходзячы з гэтага мы правялі даследаванні па ацэнцы з дапамогай метаду ліхенаіндэкацыі забруджанасці паветра ў г. п. Зэльва. Для таго каб атрымаць пры гэтым максімальна супастаўныя даныя пра відавы і колькасны стан лішайнікаў для іх абгрунтаванага аналізу, мы абралі ў розных месцах пасёлка тры ўчасткі тэрыторыі, дзе сустракаецца такое дрэва як конскі каштан звычайны (*Aesculus hippocastanum* L.), на ствалах якога мы і правялі ўлік прысутнасці і развіцця лішайнікавай флоры: першы ўчастак – у парку мікрараёна «Паўднёвы», другі – на тэрыторыі вытворчага ўчастка Гарадзейскага цукровага камбіната і трэці – каля пасялковай санаторнай школы. На аснове выяўленых частаты сустракаемасці лішайнікаў рознага росту і ступені пакрыцця імі дрэвавых ствалоў для кожнага з участкаў мы разлічылі паказчык адноснай чысціні атмасферы (АЧА) па прыводзімай для гэтага ў літаратуры формуле:

$$АЧА = \frac{Н + 2Л + 3К}{30},$$

дзе Н, Л і К – балы сярэдняй сустракаемасці і пакрыцця, адпаведна, накіпных, ліставатых і кусцістых лішайнікаў. Згодна з літаратурнымі данымі, паказчык АЧА ў найбольшай меры адлюстроўвае забруджанасць паветра двухвокісам серы: чым ён вышэй, тым большая забруджанасць.

У ходзе работы мы выявілі, што накіпныя і ліставатыя лішайнікі прысутнічаюць на ўсіх даследаваных участках, тады як найбольш адчувальныя

да забруджання кушцістыя – толькі ў парку мікрараёна «Паўднёвы». Разлічаны на аснове атрыманых даных паказчык АЧА для першага ўчастка аказаўся роўным 0,96, для другога – 0,63 і для трэцяга – 0,87. Тым самым атрыманыя вынікі сведчаць, што калі забруджанне паветра тэрыторыі пасёлка ў раёне парка мікрараёна “Паўднёвы” можна ацаніць як невысокае, то другі з даследаваных участкаў забруджваецца даволі прыкметна. Прычынай таму, мяркуючы па ўсім, з’яўляецца функцыянаванне тут вытворчага ўчастка Гарадзейскага цукровага камбіната і блізкасць чыгункі, якія відавочна забруджваюць паветраны басейн. Побач з гэтым мы выявілі меншую відавочна разнастайнасць ліставатых лішайнікаў на другім і трэцім участках на дрэвах непасрэдна паўз дарогі, што мабыць з’яўляецца наступствам прыкметнай прысутнасці тут у паветры забруджвальных выкідаў транспарту.

Вынікі праведзеных даследаванняў даюць нам падставу заключыць, што лішайнікі сапраўды з’яўляюцца паказальнымі індикатарамі забруджвання паветра, а ў межах нават невялікага гарадскога пасёлка Зэльва маюцца пэўныя ўчасткі тэрыторыі, экалагічны стан якіх патрабуе ўвагі.

ЛІТАРАТУРА

1. Бязров, Л.Г. Лишайники в экологическом мониторинге / Л.Г. Бязров. – М.: Научный мир, 2002. – 336 с.
2. Пчёлкин, А.В. Методы лишеноиндикации загрязнений окружающей среды / А.В. Пчёлкин, А.С. Боголюбов. – М.: Экосистема, 1997. – 25 с.
3. Экологический мониторинг: учебно-методическое пособие / Под ред. Т.Я. Ашихминой. – М. : Академический проект, 2006. – 416 с.

ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕННОСТИ ВОЗДУХА ПОСРЕДСТВОМ ИЗУЧЕНИЯ ВОСКОВОГО НАЛЕТА ХВОИ СОСНЫ

Семашко Н. В.

Фролов А. В., к. б. н. доц.

ГУО «Командно-инженерный институт» МЧС Республики Беларусь

Известно, что сосна является одним из растений нашей древесной флоры, наиболее чувствительных к загрязнению воздуха. И потому она может использоваться в качестве биоиндикатора состояния воздушного бассейна. В частности, очень информативным при этом может являться интенсивность образования на хвое сосны воскового налета. Восковой налет является дополнительным защитным покровом наземных частей растения. Поэтому в зависимости от контаминации воздушной среды загрязнителями, в особенности таким как диоксид серы, он образуется с большей или меньшей интенсивностью, формируя при этом на хвоинках слой разной толщины.

Исходя из этой закономерности, мы провели исследование по оценке распространения загрязнителей от Ольховской картонной фабрики, которая находится в Островецком районе Гродненской области. Годовой объем выбросов в воздух загрязнителей производственными объектами этого предприятия, главным образом котельной, превышают 200 тонн. В структуре его выбросов, в частности, присутствуют диоксид серы, а также оксиды железа и азота, аммиак, сероводород.

Для исследования были отобраны образцы хвои с сосен, произрастающих в подветренном направлении (т. е. в направлении преобладающего воздушного переноса от фабрики) на разном удалении от предприятия: с деревьев вблизи его производственных объектов – удаленных от них на расстоянии порядка 70 м, с находящихся на удалении 400 метров (у стадиона школы поселка Ольховка), с сосен в лесном массиве на удалении 1 км от фабрики и на удалении от нее в 2,5 км (в районе д. Боровые). Хвоя исследовалась в лабораторных условиях путем ее 5-минутного кипячения в воде, интенсивность помутнения которой в результате такой термической обработки хвоинок была пропорциональна количеству воска в анализируемой хвое. Интенсивность помутнения при этом в примененной нами методике оценивалась по четырехбальной шкале.

Мы обнаружили, что наибольшая масса воскового налета среди исследованных проб хвои была в пробах, собранных на наибольшем расстоянии от фабрики – на удалении 2,5 км у д. Боровые. Чем ближе к фабрике, тем помутнение воды, в которой кипятилась хвоя, было меньше. Наименьшим оно оказалось при кипячении проб, отобранных в непосредственной близости от предприятия. На основании этого мы сделали вывод, что в радиусе порядка 2,5 км вокруг предприятия загрязнение его выбросами приземного воздуха по мере удаления от промышленного объекта увеличивается.

Полученные результаты мы объясняем следующим образом. Основную массу летучих выбросов картонной фабрики составляют выбросы котельной, высота трубы которой составляет 60 м. Это гораздо выше произрастающих вокруг деревьев. Летучие выбросы, медленно оседая, уносятся воздушными потоками на значительные расстояния от источника, в непосредственной близости от которого они осесть не успевают. В результате оказывается, что поселок Ольховка, непосредственно в котором располагается картонная фабрика, относительно неподвержен воздействию выбрасываемых ею летучих загрязнителей воздуха, но зато большему риску их воздействия подвергается находящаяся в двух с половиной километрах в подветренном направлении от предприятия д. Боровые. Жителям которой целесообразно уделять большее нежели ольховцам внимание соблюдению возможных в этой ситуации мер безопасности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Биоиндикация наземных экосистем / Под ред. Р. Шуберт. – М. : Мир, 1988. – 350 с.
2. Пономарёва, И.Н. Экология растений с основами биогеоценологии / И.Н. Пономарёва. – М. : Просвещение, 1978. – 207 с.

ОПАСНОСТЬ РАСПОЛОЖЕНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ЗАПРАВОЧНЫХ СТАНЦИЙ В ЧЕРТЕ ГОРОДА

Сергель В.В., Кульбей А.Г.

УО «Полоцкий государственный университет»

Развитие автомобильного парка страны требует развития инфраструктуры, в частности – строительства новых автозаправочных станций (АЗС). В борьбе за потребителя, АЗС стараются располагать возле перекрестков, оживленных дорог и, иногда, вблизи жилых районов в городской черте.

Автомобильные заправочные станции являются объектами повышенной пожаровзрывоопасности, что обусловлено значительным объемом хранящегося жидкого моторного топлива, наличием оборудования, работающего как при атмосферном, так и при повышенном давлении, особенностями проведения технологических операций, связанных с приемом, хранением и выдачей ЖМТ, возможностью расположения АЗС в черте плотной застройки населенного пункта, а также возможностью проявления субъективных факторов, вызванных неадекватным поведением водителей автотранспортных средств или других лиц.

Большая часть людей, находящихся АЗС, не является персоналом станции, имеющим допуск на пожароопасный объект и обладающим подготовкой для выполнения правильных действий при возникновении аварийных ситуаций. Расположение АЗС в черте плотной городской застройки создает также повышенную пожарную опасность для прилегающих зданий и сооружений.

На таких объектах как АЗС существует система предупреждения аварии, однако, если она не срабатывает, возможна реализация аварии, которая может сопровождаться такими опасными явлениями как: возможность образования взрывоопасных концентраций бензино-воздушных смесей, истечение и розлив бензина. Во всех случаях утечки и проливы создают опасность образования паровоздушного облака и угрозу возникновения пожара пролива, взрыва и образования «огненного» шара. Начальным событием аварии на АЗС является утечка пожаровзрывоопасного продукта, что может произойти вследствие разгерметизации емкости (резервуара), разгерметизации автоцистерны, разгерметизации элемента наливной эстакады (гибкого шланга) [1] и др.

Возможность возникновения аварий на АЗС невысокая. Согласно ГОСТ 12.1.004-91 вероятность реализации таких аварий не превышает 10^{-6} аварий/год. Другими словами – одна авария в один миллион лет. Тем не менее, эта вероятность присутствует, что подтверждает статистика аварий.

При развитии аварий образуются поражающие факторы (ударная волна, температурное воздействие пожара, обрушение конструкций, разлет осколков и др.), имеющие некоторую опасную зону, размеры которой в промышленной безопасности характеризуются радиусами определенного воздействия. При анализе таких опасных зон указываются радиусы безопасного расстояния от эпицентра аварии до промышленных и гражданских объектов, мест массового скопления людей и пр. Так, нормативным документом [2] регламентируются

минимальные расстояния от АЗС до жилых и общественных зданий (домов, школ, и т. д.). Согласно данным таблицы Б.1 приложения Б данного ТКП, минимальное допустимое расстояние от АЗС жидкого моторного топлива с подземными резервуарами до жилых и общественных зданий, а так же мест массового пребывания людей, составляет 25 м.

Наиболее опасным местом расположения АЗС в г.Новополоцк мы посчитали АЗС «Белнефтехим», вблизи которой построили торговый центр «Зодиак». На территории данной АЗС расположено 2 резервуара емкостью 200 м³. Расстояние от самой АЗС до здания приблизительно равно 54 м. Так же важным было рассмотреть вероятность поражения людей по дороге к торговому центру, расстояние до которой равно 16 м.

Для рассматриваемой АЗС были произведены расчеты, в результате которых зоны опасных расстояний при самых неблагоприятных исходах аварий следующие (в качестве безопасной принята интенсивность теплового излучения 1,4 кВт/м² и избыточное давление 5кПа):

Таблица 1 – Размеры опасных зон

Наименование сценария аварии	Радиусы опасной зоны, м
Пожар пролива легковоспламеняющейся жидкости (ЛВЖ*)	558
«Огненный» шар	405
Взрыв паров ЛВЖ	346

*в качестве ЛВЖ был рассмотрен бензин

Исходя из полученных данных можно сделать вывод, что при реализации рассматриваемых сценариев аварий, дорога к торговому центру «Зодиак» и вход в него со стороны АЗС являются опасной зоной.

Однако, согласно нормативным требованиям, жилые здания и места массового пребывания людей находятся на безопасном расстоянии от представленной АЗС. При этом образующиеся зоны поражения при развитии аварий превышают предусмотренные зоны безопасных расстояний, которые определяются согласно [2].

ЛИТЕРАТУРА

1. Борушко, О.В. Оценка последствий аварий на автозаправочных станциях. [Эл. ресурс] <http://www.techros.ru/text/2579>
2. ТКП 253-2010 «Автозаправочные станции. Пожарная безопасность. Нормы проектирования и правила устройства». – Минск. – 2010. – 33 с.

ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ЭКОСИСТЕМНЫХ УСЛУГ ЛЕСОВ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Соловей А.Ю., Бурсевич А.А.

Белорусский государственный экономический университет

Экономическая оценка экосистемных услуг имеет важное значение для рационального природопользования и охраны окружающей среды, выступая основой для принятия обоснованных управленческих решений. Именно экономические оценки позволяют определить убытки от нерационального использования природных ресурсов и экологических услуг, обосновать экономическую эффективность инвестиций в природоохранный комплекс, сопоставить затраты и выгоды от эксплуатации природных систем, а также рассчитать при необходимости величину компенсационных платежей [1].

Методической основой проведенного исследования являются положения ТКП «Методика по определению стоимостной оценки экосистемных услуг и стоимостной ценности биологического разнообразия» по расчету интегральной стоимостной оценки экосистемных услуг лесных экосистем и их поэлементной оценки.

Согласно ТКП, интегральная стоимостная оценка экосистемных услуг представляет собой денежное выражение экономической ценности системы взаимосвязанных и взаимообусловленных функций лесных экосистем (обеспечивающих, регулирующих, культурных и поддерживающих), которые способствуют удовлетворению социально-экологических потребностей. Она рассчитывается на основе экологической ренты, которая учитывает все вышеперечисленные функции лесной экосистемы с помощью соответствующих коэффициентов по следующей формуле [2]:

$$R_i = \frac{Ц \times K_R}{1 + p + K_R} \times K_{\text{вых}} \times K_{\text{хип}} \times K_{\text{ип}} \times K_3 \times P \times S,$$

где $Ц$ – рыночная цена основного продукта природопользования (по пиломатериалам хвойных пород);

$p = 0,3$ – коэффициент эффективности (рентабельности) производства продукции в результате эксплуатации основного продукта природопользования;

$K_R = 0,3$ – коэффициент эффективности воспроизводства основного продукта природопользования;

$K_{\text{хип}}$ – коэффициент хозяйственной ценности главной древесной породы на оцениваемом участке;

$K_{\text{ип}} = 1,25$ – коэффициент, отражающий стоимость продукции побочного пользования;

$K_{\text{вых}} = 0,7$ – коэффициент выхода конечной основной продукции природопользования с единицы природного сырья (по пиломатериалам);

K_3 – коэффициент экологической значимости редких типов леса;

Р – ежегодная продуктивность лесных пород в расчете на 1 га площади, м³/га в год.

Поэлементная стоимостная оценка экосистемных услуг и биоразнообразия состоит из стоимостной оценки ежегодного поглощения диоксида углерода лесной экосистемой, ассимиляционного потенциала и стоимостной оценки биоразнообразия.

По изученной методике на основе официальных статистических данных [3] была проведена экономическая оценка экосистемных услуг лесов Республики Беларусь. Результаты данной оценки представлены в таблице.

Таблица – Итоговые результаты расчетов стоимости экосистемных услуг лесных экосистем Беларуси

Элемент оценки	Стоимость, долл. США
Интегральная стоимостная оценка экосистемных услуг	2 506 762 798
Поэлементная стоимостная оценка: ежегодного поглощения диоксида углерода	647 026 800
Оценка биоразнообразия: экономическая оценка первичной продукции частичная экономическая оценка вторичной продукции (по основным охотничьим видам)	62 669 069 955 387 829 920

Анализ полученных результатов свидетельствует о том, что обеспечивающие функции лесов являются наиболее весомыми с экономической точки зрения (2,5 млрд долл. США, что составляет 305 долл. США в год на 1 га), однако это не исключает важности других их функций. В частности, лесные экосистемы позволяют экономить 647 млн долл. США в год на мероприятиях по очистке атмосферного воздуха, т. е. 78,8 долл. США с 1 га площади в год.

Научная обоснованность и всесторонность методики ТКП при проведении экономической оценки лесных ресурсов являются основой формирования рационального природопользования и принятия эффективных управленческих решений в экологической сфере, что, в свою очередь, обеспечивает экологическую безопасность страны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лесное управление: учеб. пособие / Под общ. ред. А.В. Неверова. [Электронный ресурс] – Минск: Пачатковая школа, 2014. – 496 с.
2. ТКП 17.02-10-2013 (02120) Охрана окружающей среды и природопользование. Методика по определению стоимостной оценки экосистемных услуг и стоимостной ценности биологического разнообразия. — Минск, 2012. — 32 с.
3. Охрана окружающей среды в Республике Беларусь. Статистический сборник [Электронный ресурс] / Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – Минск, 2015.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА ОТХОДОВ

Становская А.В.

Белорусский государственный экономический университет

Отходы – это одна из основных современных экологических проблем, которая несет в себе потенциальную опасность для здоровья людей и для окружающей природной среды.

Существует несколько причин увеличения количества отходов: рост производства товаров массового потребления одноразового использования; увеличение количества упаковки; повышение уровня жизни, позволяющее пригодные к использованию вещи заменять новыми.

Природа до определенного времени справлялась с переработкой отходов сама, но технический прогресс человечества сыграл важную роль в этом процессе. Появились новые материалы, разложение или переработка, которых естественным путем может длиться не одну сотню лет. Происходит сильная нагрузка на окружающую природную среду, что представляет экологическую опасность.

Существует три способа решения проблемы отходов: захоронение, уничтожение, вторичная переработка. Захоронение отходов в современных условиях осуществляется путем их помещения на специальные полигоны (свалки). Это сопровождается рядом негативных последствий для окружающей среды: выпуск газа из органических отходов; парниковый эффект; образование щелоков и др.

После выгрузки отходов на свалке и их уплотнения в процессе переработки включаются микроорганизмы. Они разлагают органические вещества, выделяя при этом большое количество тепла, что разогревает внутренность свалки до температуры горения. Газы, образующиеся при разложении органических материалов микроорганизмами в отходах, получили общее название свалочный газ (в основном метан и двуокись углерода) [1]. Этот газ представляет определенную опасность в связи с риском возгорания или взрыва, поэтому при проектировании свалки и во время ее эксплуатации необходимы соответствующие меры предосторожности, позволяющие уменьшить этот риск. Кроме того, свалочный газ представляет опасность для людей из-за возможности возникновения удушья, а также он негативно влияет на растительность в окрестностях свалки. Стоит отметить и то, что газ метан создает угрожающий нашей планете парниковый эффект, удерживая тепло в земной атмосфере.

Все бытовые и большинство промышленных отходов образуют щелоки. Попадание в поверхностные воды высокоактивных органических соединений из щелоков и растворов солей металлов в стадии заторможенного окисления является причиной истощения запасов кислорода в воде и приводит к подавлению организмов, зависящих от кислорода [1]. Не поддающиеся биологическому разложению органические соединения, содержащиеся в щелоке, сохраняются длительное время. Когда такие компоненты включаются в

цепочки питания, они оказывают вредное воздействие на обитателей водоема. Влияние активных органических составляющих щелоков на подземные воды проявляется на протяжении долгого времени вследствие малого количества растворенного кислорода и низкой интенсивности процессов рассеивания. После однократного загрязнения подземную воду нельзя использовать в качестве питьевой в течение многих лет.

К другим негативным последствиям можно отнести вывод из экономического оборота больших участков земель, а также разрушение природных ландшафтов.

Трудность безопасного захоронения отходов и истощаемость природных ресурсов обуславливает необходимость вторичной переработки отходов.

В несколько раз выгоднее перерабатывать вторичное сырье в виде отходов, чем производить из первичного. Получение металла из руды в 25 раз дороже, чем сбор и переработка втормета. Производство алюминия из первичного сырья потребляет в 70-80 раз больше электричества, по сравнению с переплавкой отходов. Использование в качестве сырья отходов и мусора позволяет более рационально применять природные ресурсы и снижать вредные выбросы в атмосферу и сбросы сточных вод. Например, используя в качестве сырья для производства бумаги макулатуру, можно сократить вредные выбросы в воздух на 70-80 %, загрязнение водных объектов на 30-35% (по сравнению с применением первичного сырья) [2].

На сегодняшний день самой современной технологией по утилизации мусора является плазменная газификация, ею овладели только Япония и США. В результате такого метода утилизации отходов образуются газы, которые используются вместо природного. В Японии перерабатывается 90 % отходов, в США – 50 % [3].

Переработка бытовых отходов только начинает развиваться в Беларуси. В 2014 г. в Республике Беларусь образовалось более 52,5 млн. тонн отходов производства и около 4 млн. тонн твердых коммунальных отходов, из них было переработано 15,6 % [4], что свидетельствует о необходимости пристального внимания к вопросам переработки отходов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дорожко, С.В. Управление твердыми бытовыми отходами: Научно-практическое издание / С.В. Дорожко – Минск: Орех. – 2010. – 214 с.
2. Экологическая проблема отходов [Электронный ресурс]/Экологические проблемы. – 2011. – Режим доступа : <http://www.ecoproblems.org/2011/10/blog-post.html> – Дата доступа : 25.03.2016.
3. Городские отходы. Как с ними справиться? [Электронный ресурс]/Белорусская цифровая библиотека. – 2014. – Режим доступа : http://library.by/portalus/modules/ecology/readme.php?showfull&id=1262777233&archive=&start_from=7& – Дата доступа : 25.03.2016.
4. Переработка в Беларуси есть [Электронный ресурс]/Цель 99%. – 2016. – Режим доступа : <http://www.target99.by/post.php?id=15> – Дата доступа : 30.03.2016.

ПОТЕНЦИАЛ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЫНОЧНЫХ МЕХАНИЗМОВ В СФЕРЕ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Урбанович Е.В.

Белорусский государственный экономический университет

В теории экономики окружающей среды торговля правами на выбросы как инструмент реализации природоохранной политики известна более сорока лет. Впервые на практике эта идея была использована в США в 1974 г. с целью контроля качества воздуха в крупных городах, и действует по настоящее время. В 1995 г. там же был создан рынок разрешений на эмиссию SO_2 в рамках программы борьбы с кислотными дождями (1995-2005 гг.). Результатом функционирования рынка разрешений на эмиссии SO_2 стало сокращение эмиссий SO_2 примерно на 50 % и экономия на природоохранных затратах порядка 1 млрд дол. в год.

Суть этого подхода заключается в том, что устанавливается общее ограничение (лимит) на эмиссию загрязнений на некоторый период и между предприятиями-загрязнителями по определенным правилам распределяются разрешения на эмиссии загрязнений, которые в сумме равны общему ограничению. Для выполнения своих обязательств предприятиям разрешается торговля разрешениями, а при их невыполнении налагаются штрафные санкции.

В Республике Беларусь выбросы от стационарных источников составляют около одной трети суммарных выбросов (462,8 тыс. т в 2014 г. или 34,4 %). Из веществ, поступающих в атмосферный воздух городов с антропогенными выбросами, одними из наиболее часто встречаемых соединений является диоксид азота (рисунок). Он относится к высокоопасным веществам. При взаимодействии с углеводородами выхлопных газов оксиды азота образуют фотохимический туман – смог. Диоксид азота в воздухе, даже находясь в относительно небольших концентрациях, способен приводить к существенным изменениям в организме человека.

Создание внутреннего рынка разрешений на загрязнение окружающей среды диоксидом азота позволит учесть отраслевые и региональные особенности, поспособствует активизации инвестиционной активности предприятий-участников. Представляется целесообразным разработку национальных правил функционирования системы торговли разрешениями на выбросы диоксида азота, а также сочетание данного рыночного инструмента экологической политики с мерами административно-контрольного регулирования, что обеспечит стимулы ведения экологически ответственной хозяйственной деятельности, создаст условия перехода к более строгим экологическим нормативам с минимальными затратами и, таким образом, обеспечит охрану окружающей среды на местном уровне.

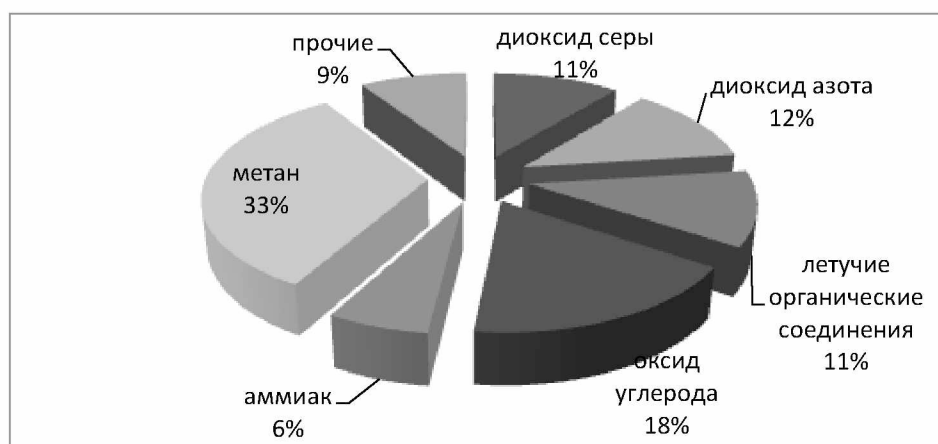


Рисунок – Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух по отдельным ингредиентам, 2014 г. [1]

Схематически формирование современного рынка торговли правами на загрязнение можно представить следующим образом. Первоначально компетентные природоохранные органы определяют допустимые объемы выбросов диоксида азота, далее распределяют разрешения на выбросы между заинтересованными сторонами. Проведенное исследование свидетельствует, что в мировой практике существуют два основных метода распределения разрешений на загрязнение: *исторический метод* (распределение разрешений между предприятиями – источниками загрязнений в соответствии с их прошлыми (историческими) уровнями загрязнений) и *метод продаж разрешений на загрязнений с аукциона* [2]. Недостаток последнего заключается в том, что участники с финансовыми преимуществами оказываются в более выгодном положении, имея возможность купить большую долю первоначально выделенных разрешений. Таким образом, теоретически именно исторический подход может гарантировать, что в ходе реализации программы по внедрению торговли разрешениями положение предприятий не ухудшится по сравнению с ситуацией, когда аналогичный уровень сокращения загрязнений устанавливался путем применения административно-контрольных методов. Данный подход позволяет государственным органам успешно контролировать распределительные эффекты регулирования.

После установления предприятиям-загрязнителям индивидуальных разрешений на загрязнение они получают возможность ими торговать. Органы управления лишь следят за эквивалентностью сделок, т. е. за тем, чтобы общее воздействие на природу не увеличилось, а также способствуют созданию рыночной инфраструктуры – организаций, обеспечивающих закрепление прав собственности и реализацию этих прав путем выдачи лицензий или сертификатов собственности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Национальный статистический комитет Республики Беларусь – [Электронный ресурс]. – 2016. – Режим доступа <http://www.belstat.gov.by> – Дата доступа: 04.03.2016.

2. Альханакта, В.В. Проблемы и предпосылки создания системы торговли разрешениями на загрязнение окружающей среды / В.В. Альханакта // Белорусский экономический журнал. – 2010. – №1. – С. 118–130.

ВЛИЯНИЕ РАЗНЫХ ВИДОВ ТРАНСПОРТА НА ВОЗДУШНУЮ СРЕДУ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

¹Ходарович А.А., ²Соколова А.А.

¹Цявловская Н. В.

¹Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники

²ГУО «Командно-инженерный институт» МЧС Республики Беларусь

Состоянию атмосферного воздуха придается первостепенное значение при оценке качества окружающей среды, поскольку воздух является неотъемлемым фактором жизнедеятельности человека. Загрязнение воздушного бассейна является одной из важнейших экологических проблем современности. Особенно актуальной она стала сегодня в крупных урбанизированных поселениях из-за интенсивного использования в пределах городов транспортных средств.

Мы попытались оценить и сопоставить влияние разных видов современного транспорта на состояние воздушной среды на урбанизированных территориях. Наряду с автотранспортом, на состоянии воздуха в урбанизированных поселениях может также сказываться функционирование в пределах населенных пунктов железнодорожного и водного транспорта.

Анализ показывает, что воздействие водного транспорта на воздушную среду в целом можно считать наименьшим по сравнению с другими видами транспорта. Загрязнения, привносимые водным транспортом в окружающую среду, достаточно малы. К тому же в Республике Беларусь в настоящее время речной транспорт используется очень мало. Хотя ожидается, что в перспективе он получит в стране некоторое развитие, в том числе будет шире использоваться и на участках речных русел в пределах населенных пунктов.

Железнодорожный транспорт в целом способен оказывать и оказывает некоторое загрязняющее воздействие на воздушную среду в некоторых населенных пунктах. Однако конкретных данных о масштабах загрязнения воздуха в городах железнодорожными транспортными средствами в литературе недостаточно. В настоящее время железная дорога преимущественно перешла на более экологичное в сравнении с использовавшимися ранее твердыми дизельное топливо, что поспособствовало уменьшению загрязнения воздуха, в том числе в городах, продуктами горения. Однако источником загрязнения воздуха могут являться (и иногда это происходит) и перевозимые железной дорогой грузы. Значимой для населенных пунктов проблемой является высокий

уровень шума вблизи железнодорожных путей. Кроме того, железнодорожный транспорт является источником повышенной вибрации, негативно сказывающейся на зданиях и сооружениях в пределах до 50 м вдоль путей железной дороги.

Существует также риск загрязнения воздушной среды в населенных пунктах вследствие эксплуатации на их территории трубопроводных транспортных коммуникаций. Однако реализоваться этот он может, в основном, только в случае аварийных ситуаций, которые случаются достаточно редко.

Основную же роль в загрязнении воздуха на урбанизированных территориях, как убедительно свидетельствуют имеющиеся данные, играет автомобильный транспорт. Являющийся источником как химического, так и шумового загрязнения современной городской среды. Существенным фактором, усугубляющим проблему загрязнения воздуха в населенных пунктах Республики Беларусь, при является большая доля давно эксплуатирующихся и потому технически изношенных автомобилей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Состояние природной среды Беларуси: экол. бюл. 2013 г. / Под ред. В.Ф. Логинова. – Минск, 2014. – 364 с.

ЭКАЛАГІЧНЫ АЎДЫТ – МЕХАНІЗМ АХОВЫ НАВАКОЛЬНАГА АСЯРОДДЗЯ

Цыбульская А.А.

Беларускі дзяржаўны эканамічны ўніверсітэт

У Нацыянальнай стратэгіі ўстойлівага развіцця ўказваецца, што арыентацыя дейнасці дзяржаўных інстытутаў на забеспячэнне ўстойлівага развіцця магчыма толькі пры ўмове правядзення мэтанакіраванай паслядоўнай дзяржаўнай палітыкі па пераадоленні традыцыйнага вузкаведамства па падыхода органаў кіравання, перахода на комплекснае рашэнне праблем па новым крытэрыям эфектыўнасці, па змяненню сучасных стэрэатыпаў мыслення, якія грэбуюць магчымасцямі біясферы і якія параджаюць безадказныя адносіны грамадзян і юрыдычных асоб да акружаючага асяроддзя, да забеспячэння экалагічнай бяспекі. Гэты пераход патрабуе скаардынаваных дзеянняў усіх інстытутаў грамадства [1, с. 173].

Адным з такіх інстытутаў з’яўляецца экалагічны аўдыт, які мае дастаткова вялікую значнасць і з’яўляецца адносна новым элементам эканамічнага механізма аховы акружаючага асяроддзя.

Экалагічны аўдыт – незалежная комплексная дакументаваная праверка выканання юрыдычнымі асобамі і індывідуальнымі прадпрымальнікамі, якія

ажыццяўляюць гаспадарчую і іншую дзейнасць, патрабаванняў, у тым ліку нарматываў і тэхнічных нарматыўных прававых актаў у галіне аховы навакольнага асяроддзя, патрабаванняў міжнародных стандартаў і падрыхтоўка рэкамендацый па зніжэнні (прадухіленню) шкоднага ўздзеяння такой дзейнасці на навакольнае асяроддзе [2].

Асноўныя палажэнні, якія датычацца аудыта ў сферы экалогіі, замацаваны ў Законе Рэспублікі Беларусь «Аб ахове навакольнага асяроддзя» ад 26. 11. 1992 г., Законе Рэспублікі Беларусь «Аб аўдытарскай дзейнасці» ад 08. 10. 1994 г., Пастанаўленні Міністэрства прыродных рэсурсаў і аховы навакольнага асяроддзя Рэспублікі Беларусь «Аб некаторых пытаннях правядзення экалагічнага аўдыта» № 19 ад 27. 03. 2006 г. і іншых нарматыўных прававых актах.

Экалагічны аўдыт праводзіцца з мэтай забеспячэння экалагічнай бяспекі, вызначэння шляхоў і спосабаў памяншэння рызыкі шкоднага ўздзеяння на навакольнае асяроддзе гаспадарчай і іншай дзейнасці шляхам незалежнай праверкі такой дзейнасці на адпаведнасць патрабаванням у галіне аховы навакольнага асяроддзя і іншых паказчыках, устаноўленых заканадаўствам Рэспублікі Беларусь [2].

Неабходнасць экалагічнага аўдыта вызначаецца патрабаваннямі заканадаўства, у прыватнасці:

- аб ахове навакольнага асяроддзя пры размяшчэнні, будаўніцтве, уводзе ў эксплуатацыю, рэканструкцыі, утылізацыі прадпрыемстваў;
- аб абароне насельніцтва і тэрыторыі ад надзвычайных сітуацый прыроднага і тэхнагеннага характару;
- аб бяспецы пры выкарыстанні атамнай энергіі, а таксама пры ажыццяўленні абарончай дзейнасці і інш.;

Экалагічны аўдыт ўключае такія віды дзейнасці як:

- праверку выканання экалагічных нарматываў у адпаведнасці з заканадаўствам;
- вызначэнне ўзроўню экалагічнасці кампаніі;
- праверку на адпаведнасць інвестыцыйных праектаў заканадаўства ў галіне аховы навакольнага асяроддзя;
- ацэнка магчымасці ўзнікнення надзвычайных сітуацый прыроднага і тэхнагеннага характару і інш.;

Сістэматычныя аўдытарскія праверкі сведчаць аб адказнасці суб'ектаў гаспадарання і мэтанакіраванай дзейнасці па адпавяданню нормам заканадаўства.

Прадугледжваецца абавязковы і дабравольны экалагічны аўдыт. Аўдытар выкарыстоўвае прафесійныя навыкі для выдачы эказаклучэння, якое можа ўтрымліваць станоўчае аўдытарскае меркаванне і мадыфікаванае. Заклучэнне экалагічнага аўдытара мае значэнне для ўсіх суб'ектаў гаспадарання. Зыходзячы з заклучэння суб'екты павінны скласці ўласную справаздачу аб мерах па ахове навакольнага асяроддзя.

Такім чынам, экалагічны аўдыт – адзін з важнейшых механізмаў у сістэме экалагічнай бяспекі краіны. З'яўляючыся не толькі прэвентыўным

інструментам экалагічнага рэгулявання, але і інструментам праектавання, экалагічны аўдыт дапамагае рэалізаваць палітычную волю дзяржавы, тым самым забяспечваючы рэалізацыю экалагічнай палітыкі.

ЛІТАРАТУРА

1. Балашэнка, С.А., Дземічаў Д.М. Экалагічнае права: Вучэб. дапаможнік / С.А. Балашэнка, Д.М. Дземічаў – Мн.: Ураджай, 1999. – 398 с.
2. Закон Рэспублікі Беларусь ад 26. 11. 1992 № 1982-XII «Аб ахове навакольнага асяроддзя» [Электронны рэсурс] / Рэжым доступу: <http://pravo.levonevsky.org/bazaby11/republic62/text810/index3.htm>. – Дата доступу: 29. 03. 2016.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПАССИВНОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ ЗДАНИЙ

¹Чикунув С.С., ²Бич И.С.

¹Мельниченко Д.А., к. т. н. доц., ²Фролов А.В., к. б. н. доц.

¹Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники

²Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь

Противопожарная защита зданий и сооружений является одной из важных и сложных задач системы безопасности в целом и обеспечения экологической безопасности в частности. Ее решение требует объединения самых разных знаний и умений.

Пассивная огнезащита является одним из двух основных видов противопожарной защиты зданий и сооружений. В отличие от активной противопожарной защиты, меры пассивной огнезащиты не предназначены для тушения огня. Они направлены на замедление в случае его возникновения процесса горения и ограничение распространения пламени по помещениям и конструктивным элементам здания. Благодаря этому появляется больше времени для эвакуации (при необходимости) людей и материальных ценностей, уменьшаются физические повреждения зданий, достигается снижение ущерба от пожара.

Способы пассивной огнезащиты основываются главным образом на огнезащитной изоляции воспламеняющихся материалов строительных конструкций зданий и сооружений (таких как бетонирование их поверхностей, специальное оштукатуривание, обкладка кирпичом, окраска, напыление огнестойких покрытий) либо на пропитке используемых строительных материалов огнезащитным составом. Могут также устанавливаться огнезащитные экраны. Для повышения надежности и эффективности применяемые методы пассивной противопожарной защиты нередко комбинируются.

Применение мер пассивной огнезащиты, как правило, способствует локализации пожара в случае его возникновения в месте возгорания и повышает эффективность пожаротушения. При этом также снижаются риск отравления людей продуктами горения, а также опасность загрязнения как продуктами горения, так и применяемыми для борьбы с огнем химическими реагентами окружающей среды. Поэтому, на наш взгляд, можно считать, что применение пассивной огнезащиты защиты зданий является фактором повышения экологической безопасности противопожарной практики.

В то же время следует иметь в виду, что реализация мер пассивной противопожарной защиты требует дополнительных и порой немалых затрат сырья как для изготовления и обустройства огнезащитных элементов, так и для уменьшения воспламеняемости применяемых в строительстве возгораемых материалов (например, древесины). Ресурсы которого в природе не безграничны. Кроме того, производство некоторых или даже многих из обеспечивающих эффект своего применения огнезащитных материалов может быть экологически небезопасным. Также их производство и использование в конечном итоге усугубляет проблему образования и накопления строительного мусора. Далеко не все пригодные для огнезащиты материалы могут быть утилизированы. Поэтому оценивать экологические аспекты пассивной противопожарной защиты зданий однозначно, на наш взгляд, проблематично. Каждый из возможных ее способов в этом отношении может являться предметом отдельного анализа и оценки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Конструктивные решения огнезащиты. Уменьшения опасности возгорания до минимума [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.proektant.by/content/2792.html>. – Дата доступа: 20.02.2015.
2. Мурашка, В. Особенности пассивной противопожарной защиты зданий и сооружений / В. Мурашка, А. Хистяев [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.bl.by/a178453.php>. – Дата доступа 20.02.2015.

Научное издание

ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Сборник материалов
III Международной заочной научно-практической
конференции

(14 июня 2016 года)

Ответственный за выпуск *И.С. Жаворонков*
Компьютерный набор и верстка *И.С. Жаворонков*

Подписано в печать 14.06.2016.
Формат 60х84 1/16. Бумага офсетная.
Гарнитура Таймс. Цифровая печать.
Усл. печ. л. 4,53. Уч.-изд. л. 6,14.
Тираж 25 экз. Заказ 086-2016.

Издатель и полиграфическое исполнение:
Государственное учреждение образования
«Командно-инженерный институт»
Министерства по чрезвычайным ситуациям
Республики Беларусь.
Свидетельство о государственной регистрации издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий
№ 1/259 от 02.04.2014.
№ 2/85 от 19.03.2014.
Ул. Машиностроителей, 25, 220118, г. Минск.