

виды сырья могут быть использованы для производства строительных материалов для жилых и общественных зданий. При термической обработке строительных материалов происходит увеличение удельной активности за счет изменения массы изделия, что необходимо учитывать.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Санитарные нормы и правила «Требования к радиационной безопасности»: СанПиН от 28.12.2012 № 213.– Введ. 01.01.2013. –Минск: Министерство здравоохранения Респ. Беларусь, 2012. – 40 с.

2. Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2020 г. (Национальная комиссия по устойчивому развитию Респ. Беларусь; Редколлегия: Я. М. Александрович и др. – Мн.: Юнипак. – 200 с.

3. Закон Республики Беларусь «О радиационной безопасности населения». Ведомости Национального собрания РБ № 5, 1998.

*А. В. Волков,*

*Уральский федеральный университет, Екатеринбург, Россия*

## **ФОРМИРОВАНИЕ И СОВРЕМЕННОЕ ВИДЕНИЕ КОНЦЕПЦИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА**

In this article, I would like to consider in details some of the events that cause the formation of the modern system of environmental monitoring, as well as to try to predict the future path of its development. Special attention is paid to the problem of lead pollution.

В современном мире все большее значение приобретает систематическое наблюдение за состоянием окружающей среды. Влияние человека, а также климатические изменения, происходящие на нашей планете, могут повлечь за собой катастрофические по своим масштабам последствия, преодолеть которые современной цивилизации будет крайне сложно.

В статье рассмотрены некоторые события, повлекшие за собой формирование современной системы мониторинга окружающей среды, а также прогноз дальнейшего пути ее развития.

Итак, разберемся, что же такое экологический мониторинг. В Российской Федерации Федеральный закон «Об охране окружающей среды» определяет его как комплексную систему наблюдений за состоянием окружающей среды, оценки и прогноза изменений состояния окружающей среды под воздействием природных и антропогенных факторов [1]. В мировой же практике данный термин появляется в 1971 году, в докладе Научного Комитета по Проблемам Окружающей Среды (СКОПЕ, англ.: SCOPE, Scientific Committee on Problems of the Environment) [2]. Доклад был создан в рамках подготовки к проведению Конференция ООН по проблемам среды окружающей человека (англ.: United Nations Conference on the Human Environment), 1972 года. Результатом ее работы стала так называемая Стокгольмская декларация, первый документ в международном природоохранном законодательстве, закрепивший право человека на проживание в здоровой окружающей среде[3].

Доклад СКОПЕ предполагал проведение трех основных типов мероприятий, направленных на установление контроля над окружающей средой. Первый тип включает в себя измерения и наблюдения, целью которых является описание состояния среды и ее изменений. Второй – оценку и анализ полученных данных в рамках системы раннего предупреждения о негативных изменениях. И наконец, третий тип – формирование международной программы, которая позволила бы избежать деградации среды наиболее выгодным, с точки зрения природопользования путем. Термин «глобальный экологический мониторинг» вводится для описания первого типа природоохранных мероприятий.

Формирование данной концепции стало возможным благодаря научным исследованиям, которые проводились по всему миру в 50–60 гг. XX века. Прискорбно, но зачастую эти исследования подвергались критике со стороны части научного сообщества, ангажированной для защиты интересов

транснациональных корпораций, что, однако в конечном итоге и сделало возможным возникновение широкого общественно-политического резонанса, приведшего к осознанию необходимости создания системы экологического мониторинга. Наиболее показательной, по всей видимости, является история запрета использования этилированного бензина в Соединенных Штатах Америки.

Несколько слов об этилированном бензине. Этилированным бензином называется топливо, содержащее в себе в качестве антидетонирующей присадки тетраэтилсвинец (ТЭС, химическая формула  $(C_2H_5)_4Pb$ ). ТЭС является чрезвычайно опасным химическим веществом, поражающим нервную систему, вызывающим тяжелейшие дегенеративные изменения нервных клеток, как у человека, так и у других видов живых организмов [4, 5, 6]. Однако руководство занимавшегося производством этилированного бензина предприятия «Ethyl Gasoline Corporation», образованного тремя крупнейшими американскими корпорациями того времени «General Motors», «DuPont» и «Standard Oil», несмотря на прекрасную осведомленность о ядовитых свойствах свинца, входящего в состав ТЭС, отрицало его негативное влияние на человека.

Как ни странно, но сломить их сопротивление помогла научная работа человека, никак, на первый взгляд, не связанного с экологией. В 1947 г., молодой ученый-химик Клер Кэмерон Паттерсон (англ.: Clair Cameron Patterson) приступает к работе по определению возраста Земли. Его основной целью становится создание метода датировки возраста геологических пород, основанного на измерении количества атомов свинца, образовавшихся в ходе распада атомов урана в их составе[7]. В качестве исходного материала был выбран минерал циркон.

После проведения ряда экспериментов Паттерсон и его коллега Джордж Тилтон обнаружили, что все без исключения образцы были загрязнены свинцом, привнесенным извне. Шесть лет понадобилось Паттерсону для разработки технологии, позволяющей избежать загрязнения. Однако, закончив работы по проблематике определения возраста пород, он не прекратил исследовать причины возникновения загрязнений. Получив грант от Американского Института Нефти,

Паттерсон снарядил экспедицию для взятия проб морской воды, с различных глубин и на различных широтах. Полученные результаты обескураживали, все говорило о том, что концентрация свинца у поверхности мирового океана на порядок возросла в течение последнего столетия. После тщательной оценки полученных данных Паттерсон пришел к неутешительному выводу – рост концентрации был вызван применением ТЭС в автомобильном топливе. Результаты его работы были опубликованы в журнале «Nature» [8]. Спустя три дня после выхода статьи в свет Паттерсон был лишен финансирования со стороны нефтяной промышленности и только деньги, полученные им от правительства США, Комиссии по атомной энергии и армии, позволили завершить исследования. Пробы антарктического льда, взятые в ходе следующей экспедиции, в условиях, максимально приближенных к лабораторным, полностью подтвердили правильность ранее полученных данных. Паттерсон вел свою борьбу с «Ethyl Gasoline Corporation» вплоть до полного запрета на использование ТЭС в автомобильном топливе на территории США в 1986 г. [9].

В СССР процесс отказа от этилированного бензина начался в 1970-х годах с принятием ГОСТ 2084–77 [10], полный же запрет был введен в 2002 г. [11]. Получив представление о начальном этапе формирования концепции экологического мониторинга, попробуем представить направление ее дальнейшего развития.

Наблюдаемые в настоящее время возросшие темпы урбанизации и бурное развитие промышленности в странах Юго-Восточной Азии, природные и техногенные катастрофы на территории Европы, Америки и стран Ближнего Востока, неминуемо должны привести к росту значимости импактного и биосферного мониторинга. Химический и радиационный контроль урбанизированной среды, атмосферы и гидросферы потребует развития технологий дистанционного зондирования, что невозможно без тесного международного сотрудничества. В связи с этим целесообразным представляется создание всемирного центра обработки информации, поступающей от космических аппаратов и биоиндикационных систем.

Появление такого центра, однако, потребует создания правовой базы, которая обеспечит объективность исследований. Нельзя допустить дальнейшее искажение истины в угоду частным интересам. Следующим шагом в развитии должна стать полная интеграция систем мониторинга окружающей среды, раннего предупреждения о негативных изменениях и программ рационального природопользования.

В заключение хотелось бы отметить, что именно систематизация и межгосударственное сотрудничество могут стать инструментом, который позволит человечеству получить полный, всеобъемлющий контроль над биосферой.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Об охране окружающей среды: Федеральный закон Российской Федерации от 10.01.2002 № 7–ФЗ // Российская газета № 2874 от 12.01.2002. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.rg.ru/2002/01/12/oxranasredy-dok.html> (дата обращения: 15.03.2015).

2. Scientific Committee On Problems of the Environment (SCOPE). Global Environmental Monitoring, Printed by Tryckindustri AB, Solna, Sweden, 1971.

3. Declaration of the United Nations Conference on the Human Environment, Stockholm, Sweden 1972.

4. Kovarik, Bill. Charles F. Kettering and the 1921 Discovery of Tetraethyl Lead In the Context of Technological Alternatives; Baltimore, Maryland, USA 1994.

5. Санитарно-Эпидемиологические правила и нормативы РФ, СанПиН 2.1.4.1074-01, 2002.

6. Министерство химической промышленности СССР. ГОСТ 12.1.007-76, Вредные вещества, Классификация и общие требования безопасности, Межгосударственный стандарт, 1976.

7. Dickin, A.P. Radiogenic Isotope Geology . Cambridge: Cambridge University Press, 2005.

8. Tatsumoto, M. and C.C. Patterson. Concentrations of common lead in some Atlantic and Mediterranean waters and in snow. Nature, 1963.

9. George R. Tilton. Clair Cameron Patterson, Biographical Memoir. National Academies Press, Washington D.C., USA, 1998.

10. Министерство химической промышленности СССР. ГОСТ 2084—77 Бензины автомобильные, Межгосударственный стандарт. 1979.

11. Постановление ГД ФС РФ от 15.11.2002 N 3302-III ГД «О проекте Федерального закона № 209067-3 "Об ограничении оборота этилированного бензина в Российской Федерации"».

Н. С. Метельская, В. П. Кабашников,  
*Институт физики НАН Беларуси, Минск, Республика Беларусь*

## **ОЦЕНКА СОСТАВА АТМОСФЕРНОГО АЭРОЗОЛЯ НА ОСНОВЕ МОДЕЛИ GEOS-CHEM**

A chemical transport model GEOS-Chem was used to estimate composition of atmospheric aerosol over Belarus and Ekaterinburg region.

Атмосферный аэрозоль представляет собой сложную смесь частиц естественного и антропогенного происхождения. Химические и физические свойства аэрозоля широко варьируются во времени и пространстве. Большое значение аэрозоля как климатообразующего фактора, его влияние на здоровье людей требуют детальных знаний о свойствах аэрозольных частиц, которые в первую очередь зависят от размеров и химического состава. Измерения позволяют получить данные о содержании суммарного аэрозоля или некоторых его видов в отдельных географических точках. Для получения целостной картины пространственно-временного распределения аэрозолей, определения их фракционного состава привлекают моделирование. В настоящей работе на основе модели GEOS-Chem [1, 2] проведены оценки распределения аэрозолей по составу над территориями Беларуси и Свердловской области.

GEOS-Chem является трехмерной моделью переноса примесей в атмосфере с учётом химических преобразований. Входными данными для модели являются базы данных поступления химических компонентов и