

в атмосферу, сточных водах и отходах. Показано, что в выбросах обогащенных фабрик доля частиц с размерами до 10 мкм составляет более 50 %.

Комплекс хроматографических методов разработан для определения индивидуальных компонентов полициклических ароматических углеводородов (ПАУ) в углях Кузбасса различных марок, в почвах на территориях промышленных полигонов, площадках предприятий, вблизи транспортных магистралей и в снеговых водах. Показано, что фенантрен является приоритетным ПАУ для углей различных марок, и данный углеводород служит удобным маркером для изучения загрязненности объектов окружающей среды соединениями ПАУ.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Департамента образования и науки Кемеровской области в рамках научного проекта № 20-45-420020/20.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПОЛИЦИКЛИЧЕСКИХ АРОМАТИЧЕСКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ В УГЛЯХ И ПРОДУКТАХ ИХ ПЕРЕРАБОТКИ

^{1,2}Журавлева Н.В., ¹Хабибулина Е.Р.,

³Журавлева Е.В., ³Михайлова Е.С., ³Исмагилов З.Р.

¹АО «Западно-Сибирский испытательный центр», Новокузнецк, Россия

²ФГБОУ ВО «Сибирский государственный индустриальный университет», Новокузнецк, Россия

³ФИЦ УУХ СО РАН, Новокузнецк, Россия

zhuravleva_nv@zsic.ru

DOI: 10.26902/UDL2020_42

Полициклические ароматические углеводороды (ПАУ) являются одними из наиболее опасных токсикантов, которые могут накапливаться в объектах окружающей среды. ПАУ входят в состав органической массы углей, которая частично состоит из фрагментов молекул данных веществ. Концентрация и распределение индивидуальных ПАУ в углях зависит от типа исходного органического вещества, а также температуры и давления в процессе углефикации. Процессы обогащения, сжигания, высокотемпературной обработки углей, а также их добыча и транспортировка являются источниками поступления ПАУ в окружающую среду, в том числе канцерогенного бенз(а)пирена.

Для исследования были выбраны пробы разных марок угля Кузнецкого угольного бассейна с различной степенью метаморфизма. Для извлечения ПАУ из проб угля использовалась экстракция дихлорметаном в ультразвуковом поле с заменой растворителя на ацетонитрил. Определение качественного и количественного состава ПАУ в угле проводили методом высокоэффективной жидкостной хроматографии на приборе LC-20AD Prominence («Shimadzu», Япония). По результатам исследования выявлена закономерность изменения суммарного содержания ПАУ при увеличении

зрелости углей, имеющая вид близкий к параболической зависимости. Максимальное суммарное значение ПАУ найдено для углей марок К, КС, где суммарное содержание ПАУ находится в диапазоне 363,4-432,0 мкг/кг. В пробах угля обнаружено канцерогенное вещество – бенз(а)пирен, содержание которого в углях находится в диапазоне 3,6-47,6 мкг/кг. Максимальные концентрации обнаружены для фенантрена, его содержание на порядок выше, по сравнению с другими соединениями ряда. Доля фенантрена составляет до 50 % от суммы общего количества обнаруженных ПАУ. Таким образом, фенантрен является приоритетным ПАУ для углей различных марок угля и может быть использован для оценки влияния процессов добычи и переработки углей на окружающую среду.

Проведена оценка распределения ПАУ в пробах почв Кемеровской области. Систематизированы результаты исследования более чем 300 образцов почв, анализ которых проводился в 1998-2006 гг. При изучении распределения ПАУ в почвах на границах санитарно-защитных зон предприятий по добыче угля открытым и закрытым способом показано, что содержание фенантрена находится в диапазоне от 0,0012 до 0,0031 мг/кг, при этом бенз(а)пирен в почвах не обнаруживается (ниже предела обнаружения по методу). Другое распределение ПАУ в почвах наблюдается в зоне влияния предприятий по обогащению угля: содержание фенантрена находится в диапазоне от 0,0015 до 0,0432 мг/кг, концентрация бенз(а)пирена – от <0,001 до 0,0390 мг/кг (2 ПДК). Таким образом, предприятия по обогащению угля являются источниками поступления ПАУ в окружающую среду, в том числе канцерогенного бенз(а)пирена. Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Департамента образования и науки Кемеровской области в рамках научного проекта № 20-45-420020/20.

ВКЛАД АНАЛИТИКИ СИБИРИ В РАЗВИТИЕ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СЛЕДОВ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

^{1,2,3}Грузнов В.М., ¹Балдин М.Н., ¹Макасы А.Л., ¹Науменко И.И.

¹ИНГГ СО РАН, Новосибирск, Россия

²НГУ, Новосибирск, Россия

³НГТУ, Новосибирск, Россия

gruznovvm@ipgg.sbras.ru

DOI: 10.26902/UDL2020_43

Развитие химической аналитики в Сибири, начиная с середины 1970-х годов, внесло существенный вклад в создание портативных газоаналитических средств определения следовых количеств органических веществ: взрывчатых (ВВ), углеводородов и ряда специальных. Основные изобретения: экспрессные поликапиллярные колонки (ПКК) с 1000-ю капилляров для разделения смеси веществ за 10-30 с [1-3], экспрессное концентрирование паров ВВ на концентраторах с высоким проскоком [4], вихревой