Экологические технологии

МЕТОДЫ ОЦЕНКИ БЕЗОПАСНОСТИ НАНОМАТЕРИАЛОВ И НАНОТЕХНОЛОГИЙ В ГИГИЕНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Л.В. Плахова, Н.Л. Вишневская

ГОУ ВПО Пермский государственный технический университет
Пермь, Россия
bg@pstu.ru

Бурное развитие нанотехнологий несомненно приведет к тому, что в ближайшие годы содержание наночастиц в объектах окружающей среды увеличится, появится необходимость организации контроля и оценки реальной опасности для человека [1].

Вследствие изменения своих структурных физических и химических свойств нанообъекты могут обладать биологической активностью отличной от веществ, находящихся в молекулярной форме.

Данные о биологическом действии нановеществ и материалов малочисленны, поскольку при переходе исходных веществ в форму наночастиц они могут значительно изменять свои физико-химические свойства, что может отразиться на их физиологических эффектах в процессе всасывания в пищеварительном тракте и усвоении в организме.

Особенно актуальным становится в настоящее время изучение вопросов потенциальной опасности наноматериалов и нанотехнологий, а также разработка критериев их безопасности для здоровья человека и окружающей среды с точки зрения их гигиенической безопасности. В соответствии с действующим законодательством аттестация производств и сертификация наноматериалов требуют незамедлительных решений по оценке потенциальной опасности нанотехнологий для человека и окружающей среды [3].

Сложности изучении химического состава наноматериалов и их технологий связаны с малыми размерами структурных составляющих, большой протяженностью границ и поверхности раздела фаз, возможностью формирования метастабильных, неизученных к настоящему времени модификаций, высокой реакционной способностью новых композитов, отсутствием данных о их биологическом действии [3].

Сравнительная оценка существующих высокочувствительных физико-химических методов анализа для определения элементного состава наноматериалов показала, что, современный атомно-эмиссиоиный спектральный метод позволяет определять до 80 элементов Периодической системы. Элементы, содержащиеся в анализируемом нанообразце, могут идентифицироваться по характерным линиям интенсивности их спектров, что позволяет определять количественный, элементный состав. Методы экспрессны и поддаются автоматизации, при анализе расходуются очень малые количества (порядка милли-

граммов) наноматериала в любом агрегатном состоянии.

Аппаратурное сопровождение метода атомно-абсорбционной спектрометрии в настоящее время достаточно широко представлено отечественными и зарубежными фирмами. Все они отличаются по стоимости, функциональным возможностям и инструментальным параметрам. А это, в свою очередь, означает, что задача определения элементного состава объектов окружающей среды и биологических проб может быть решена неоднозначно.

Нами разработан ряд методик атомно-абсорбционного определения тяжелых металлов в биологических средах. Исследования выполнялись на базе современного аналитического оборудования фирм Perkin Elmer и ЛЮМЭКС (Санкт-Петербург)

Нижние пределы определения по многим элементам. колеблются до десятых долей нанограмма в одном миллилитре раствора, достигая в абсолютном выражении величины 10-12-10-14 г, с максимальной погрешностью 19%.

Методики утверждены МЗ РФ и Роспотребнадзором РФ. Наш опыт показал, что современные физико-химические методы анализа наноматериалов, реализованные на современном оборудовании могут найти применение в научно-исследовательских лабораториях, а также найдут применение для оценки влияния производственных и экологических факторов на организм человека, использоваться при аттестации нанопроизводств, сертификации и гигиенической оценке безопасности продукции, изготовленной на основе нанотехнологий.

Список литературы

1. Ганеев А.А., Погарев С.Е., Пупышев А.В. Атомно-абсорбционный анализ.- Санкт-Петербург.-2001.- 211 с.

2. Ермаченко А.А, Ермаченко В.М. Атомно-абсорбционный анализ с графитовой печью. / Под ред. Подуновой Л.Г.- М.- 1999. – 219 с.

3. Малышева А. Г Проблемы химико-аналитических исследований при гигиенической оценке наноматериалов и нанотехнологий // Гигиена и санитария, Москва 2008, № 6., С.16.

4. Онищенко Г. Г., Арчаков А. И., Бессонов В. В.,и др. Методические подходы к оценке безопасности наноматериалов. // Гигиена и санитария, Москва 2007, №6., С.3.

5. Русаков Н.В. Эколого-гигиенические проблемы отходов наноматериалов // Гигиена и санитария, Москва 2008, №6., С.20.

6. Analytical Methods for Tube Atomizers. Editor E. Rothery. Varian Australia Pty Ltd. Publication No. 85-100848-00, Sept. 1988. – 193 p.