**Ультрамикроскопия – прямой метод измерения численной концентрации наночастиц**

***Гудкова Е.Г., Мрачковская Д.А.***

*Студент, 4 курс бакалавриата*

*Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева  
факультет химико-фармацевтических технологий, Москва, Россия*

*E-mail: liza.lizzzka.gudkova@mail.ru*

Данная работа посвящена исследованию методом ультрамикроскопии водных растворов стандартных образцов наночастиц и проблеме контроля чистоты воды на содержание наноразмерных механических примесей.

Измерение численной концентрации наночастиц – актуальная задача в различных областях науки и на производстве. Это связано с широким распространением нано-материалов и изучением их свойств.

Выделяют три класса чистоты воды по содержанию растворенных в ней солей. Очищенная или обессоленная вода – дистиллированная вода с максимальной электропроводностью 1 мкСм/см. Чистая вода или глубокообессоленная с электропроводностью в интервале от 1 мкСм/см до 0,1 мкСм/см и удельным сопротивлением до 10 МОм·см. Такая вода подходит для выполнения аналитических работ, она соответствует бидистиллированной воде. Ультрачистая вода или особо чистая (высокоомная) с максимальной электропроводностью 0,0555 МкСм/см и удельным сопротивлением 18,2 МОм·см. Контроль чистоты воды по содержанию растворенных в ней солей можно осуществить измерением проводимости (электрического сопротивления). Аппаратные решение для такого рода задач достаточно хорошо развиты. Фильтрационные системы для удаления механических примесей, вплоть до наноразмерных (например, системы обратного осмоса), также имеются в большом количестве на рынке и легко доступны. При этом методы контроля за содержанием механических примесей в ультрачистой воде не так хорошо развиты и задача разработки таких методов актуальна. Поскольку небольшие количества наноразмерных частиц могут попадать в уже очищенную воду во время хранения, транспортировки или использования, отделяясь от стенок тары хранения или системы водоподведения.

Ультрамикроскопия может оказаться востребованным инструментом в поиске решения проблемы загрязнения микро- и нано-пластиком окружающей среды. При этом уже сейчас ультрамикросокпия (метод анализа траекторий наночастиц) показала свою эффективность в исследованиях внеклеточных везикул [1].

Исследования в данной работе выполнены на измерителе численной концентрации наночастиц NP Counter («НП ВИЖН», Россия), в основе которого лежит принцип ультрамикроскопии [2].

Проведены исследования серии образцов наночастиц латекса, коллоидного золота, коллоидного серебра, которые позволили определить границы применимости используемого прибора. Нижняя граница (радиус) детектируемых латексных и SiO2 частиц – 45 нм, для коллоидного золота – 10 нм.

**Литература**

1. Julian A. Gallego-Urrea, Jani Tuoriniemi, . Applications of particle-tracking analysis to the determination of size distributions and concentrations of nanoparticles in environmental, biological and food samples // TrAC Trends in Analytical Chemistry Volume 30, Issue 3, March 2011, P. 473-483.

2. Volume 30, Issue 3, Описание метода ультрамикросокпии: [сайт]. URL: http://npcounter.ru/ (дата обращения: 01.02.2024).