

Биологические науки

НАНОЧАСТИЦЫ В ПИТЬЕВОЙ ВОДЕ: ГИГИЕНИЧЕСКИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

**Голохваст К.С.^{1,2,3},
Никифоров П.А.¹, Рыжаков Д.С.¹,
Галимов О.Д.¹, Хотулев К.П.¹,
Микуленко Н.С.¹, Коренев Д.Ф.¹,
Кику П.Ф.³, Соломенник С.Ф.^{1,4},
Самко Н.А.¹, Гульков А.Н.^{1,4}**

¹ *Дальневосточный государственный
технический университет,*

² *Дальневосточный государственный
университет,*

³ *НИИ медицинской климатологии и
восстановительного лечения СО РАМН,*

⁴ *ЗАО ДВНИПИ нефтегаз*

В водопроводной воде, согласно ГОСТ 2874-82 и СанПиН 2.1.4.1074-01 [1; 5; 9], определяют микробиологический и химический состав, органолептические свойства, хлор, радиоактивность и некоторые другие.

Крайне важным по нашему мнению, является также физико-химическое исследование водных взвесей с анализом фракций и размером частиц. Количественное и качественное исследование взвешенных в воде твердых веществ подробно рассмотрено в работе Антоненко Д.А. [3], в которой проанализированы существующие методы измерения размерного состава и концентрации взвесей, выявлены основные достоинства и недостатки этих методов.

Согласно имеющимся обзорным методическим работам [3; 4; 8], исследование частиц нанодиапозона водных взвесей на сегодняшний день затруднено ввиду небольшого числа доступных методик и использования в них дорогостоящего оборудования.

Цель данной работы — исследовать системы городского водоснабжения на наличие наночастиц, поскольку литературных данных по данному вопросу в доступных источниках нам найти не удалось. Обусловлен этот интерес тем, что на сегодняшний день, в биомедицинской литературе, имеется большое количество сообщений о токсическом действии наночастиц [6; 7; 11-13] и возможность попадания как природных, так и техногенных частиц нанодиапозона в питьевую воду растет с каждым днем.

Материалы и методы

Воду отбирали из стационарных водопроводных колонок, которые указаны в перечне пунктов отбора питьевой воды в разводящей сети г. Владивостока (ОАО «Водоканал»). Отбор про-

изводился в 1,5-литровые бутылки, дважды промытые дистиллированной водой. Затем стерильным шприцем, промытым дистиллированной водой набирали по 40 мл образца и анализировали на лазерном анализаторе частиц Fritch Analysette Nanotec. Результаты были представлены в микро и — нанорежиме работы анализатора.

Результаты и обсуждение

В результате проведенных исследований мы обнаружили наночастицы (размером от 100 нм до 1 мкм) в системе водоснабжения города Владивостока в пунктах по адресам: Тухачевского, Уткинская, Ялтинская, Южная, Волховская, ДКЖД, Ульяновская, Ключевая, Металлургическая, Стрельникова, Тунгусская. Количество частиц нанодиапозона в образцах составляло до 10% от общей взвеси.

Пути попадания в систему водоснабжения, как мы предполагаем, могут быть экзогенными (при проникновении из атмосферы в водозаборы) и эндогенными (взвеси соединений железа, возникающих при разрушении трубопроводной системы).

В пользу этих предположений, стоит заметить, что по уже опубликованным результатам [2; 4; 10], наночастицы в природных источниках, в частности в морях, встречаются достаточно часто. Так, по мнению Богатикова О.А. [4], наночастицы в гидросфере образуются большей частью в вершинах, так называемых, черных курильщиков. Главным источником атмосферных наночастиц по массе является минеральная пыль, выдуваемая ветром из почв, и частицы морской соли, образующиеся в океане. Самыми крупными поставщиками наночастиц на большие высоты в атмосфере служат вулканы (вулканическая пыль).

В качестве вывода можно отметить, что метод исследования воды с помощью лазерного анализатора частиц, также не лишено недостатков. Во-первых, при наличии нескольких фракций невозможно адекватно установить текстурные и микрофизические характеристики частиц (например, удельную поверхность, средние показатели частиц), ввиду программного усреднения показателей. Во-вторых, без предварительного химического анализа состава взвесей могут появиться чисто методические ошибки, ввиду неправильного определения показателя преломления образца.

Стоит отметить, что в качестве экспресс-метода исследования на наличие наночастиц в питьевой воде метод вполне применим.

Список литературы

1. Абрамов Н.Н. Водоснабжение: Учебник для вузов. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Стройиздат, 1982. — 440 с.

2. Наночастицы в опытах по разруше-

нию скальных пород взрывом / В. В. Адушкин, Л. М. Перник, С. И. Попель // Доклады Академии Наук, 2007. — Т. 415, № 2. — С. 247-250.

3. Антоненков Д.А. Особенности применения различных методов исследования размерного состава и концентрации взвешенного в воде вещества // Вестник СевДТУ, 2009. — Вып. 97: Механика, энергетика, экология. — С. 181-187.

4. Богатиков О.А. Неорганические наночастицы в природе // Вестник РАН, 2003. — Т.73, № 5. — С. 426-428.

5. ГОСТ 2874-82 «Вода питьевая», М: Издательство стандартов. — 1984 — С. 3-5.

6. Нанотехнологии и нанотоксикология — взгляд на проблему / А.В. Глушкова, А.С. Радилов, В.Р. Рембовский // Токсикологический вестник, 2007. — № 6. — С. 4-8.

7. Дурнев А.Д. Токсикология наночастиц // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины, 2008. — Т. 145, № 1. - С. 78-80.

8. Исследование качества питьевой воды Полоцкого региона / Ельшин А.И., Вегера А.И.,

Волков В.К. и др. // Вести ПГУ, В — Прикладные науки, 2000. — С. 75-82.

9. СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества».

10. Техногенные минеральные наночастицы как проблема освоения недр / К.Н. Трубецкой, С.Д. Викторов, Ю.П. Галченко, В.Н. Одинцев // Вестник РАН, 2006. — Т. 76, № 4. — С. 318-332.

11. Nanoparticles and the Environment // J.E. Banfield, A. Navrotsky. Eds. Wash. (D.C.): Miner. Soc. Amer., 2001. — 349 p.

12. Nanoparticle analysis and characterization methodologies in environmental risk assessment of engineered nanoparticles / M. Hasselov, J.W. Readman, J.F. Ranville, K. Tiede // Ecotoxicology, 2008. — № 17. — P. 344-361.

13. Nowack B., Bucheli Th.D. Occurrence, behavior and effects of nanoparticles in the environment // Environmental Pollution, 2007. — № 150. — P. 5-22.

Медицинские науки

КОМПЛЕКСНАЯ ПОМОЩЬ В РАМКАХ РАННЕГО ПСИХОЛОГО- ПЕДАГОГИЧЕСКОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ КАК СРЕДСТВО ПРОФИЛАКТИКИ ДЕТСКОЙ ИНВАЛИДНОСТИ

Абакарова Э.Г.

*Ставропольский государственный
университет, г. Ставрополь*

Современная практика работы с детьми с комплексными нарушениями развития весьма разнообразна. В этом разнообразии особенно ясно выступают нерешенные и слабо изученные проблемы. Одной из таких важнейших проблем является разработка системы психолого-педагогической помощи, адекватной качественному своеобразию развития этих детей. Вопросы организации психолого-педагогической помощи детям данной категории, создания условий для их развития давно волнуют профессионалов-педагогов, психологов, родителей и общество.

Реализация вариативных программ «раннего вмешательства» позитивно повлияла не только на развитие системы специального образования, но и коренным образом изменила жизнь людей, получивших возможность стиму-

ляции развития в раннем возрасте. Ранняя коррекция недостатков развития ребенка становится все более актуальной проблемой специальной педагогики в России, как и во всем мире.

Ранняя комплексная помощь предполагает широкий спектр долгосрочных медико-психолого-социально-педагогических услуг, ориентированных на семью и осуществляемых в процессе согласованной работы специалистов разного профиля. Она представляет собой систему специально организованных мероприятий, каждый элемент которой может рассматриваться как самостоятельное направление деятельности учреждений, находящихся в ведении органов здравоохранения, образования и социальной защиты населения: обнаружение младенца с отставанием или риском отставания в развитии, предполагающее единство ранней диагностики, идентификации, скрининга и направления в соответствующую территориальную службу ранней помощи; определение уровня развития ребенка и проектирование индивидуальных программ раннего образования; обучение и консультирование семьи; оказание первичной помощи в реализации развивающих программ как в условиях семьи, так и в условиях специально организованной педагогической среды, отвечающей особым образовательным потребностям младенца; целевая работа по развитию сенсомоторной сферы ребенка; психологическая и правовая поддержка семьи; ранняя плановая и