Государственное санитарно-эпидемиологическое нормирование Российской Федерации

1.2. ГИГИЕНА, ТОКСИКОЛОГИЯ, САНИТАРИЯ

Порядок выявления и идентификации наноматериалов в водных беспозвоночных

Методические указания
МУ 1.2.2873—11

Издание официальное

Москва • 2011

gost.e-ecolog.ru

Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека

1.2. ГИГИЕНА, ТОКСИКОЛОГИЯ, САНИТАРИЯ

Порядок выявления и идентификации наноматериалов в водных беспозвоночных

Методические указания
МУ 1.2.2873—11

ББК 51.2
П59

П59 **Порядок** выявления и идентификации наноматериалов в водных беспозвоночных: Методические указания.—М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2011.—15 с.

ISBN 978—5—7508—1042—0

1. Разработаны Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (Г. Г. Онищенко, И. В. Брагина, Т. Ю. Завистяева); Федеральным государственным учреждением науки «Федеральный научный центр гигиены им. Ф. Ф. Эрисмана» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (А. И. Потапов, В. Н. Ракитский, А. В. Тулакин, Г. В. Цыплакова, Г. П. Амплеева, М. М. Сайфутдинов, Е. Ф. Горшкова, Л. Ф. Морозова, И. С. Тюленева); Учреждением Российской академии медицинских наук Научно-исследовательским институтом питания (В. А. Тутельян, И. В. Гмошинский, С. А. Хотимченко, А. А. Кочеткова, Е. А. Арианова, В. В. Бессонов, М. М. Гаппаров, Р. В. Распопов, В. В. Смирнова, О. Н. Тананова, А. А. Шумакова, О. И. Передеряев, А. А. Казак); Учреждением Российской академии наук Институтом проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова (Д. С. Павлов, Ю. Ю. Дгебуадзе, Е. Ю. Крысанов, Т. Б. Демидова, А. В. Купцов); Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП ВНИИМС) (С. А. Кононогов, С. С. Голубев); Учреждением Российской академии наук Центр «Биоинженерия» (К. Г. Скрябин, О. А. Зейналов, Н. В. Равин, С. П. Комбарова); Учреждением Российской Академии наук Институтом биохимии им. А. Н. Баха (ИНБИ РАН) (В. О. Попов, Б. Б. Дзантиев, А. В. Жердев, И. В. Сафенкова, О. Д. Гендриксон); ООО «Интерлаб» (А. Н. Веденин, Г. В. Казыдуб).

Разработаны в рамках Федеральной целевой программы «Развитие инфраструктуры наноиндустрии в Российской Федерации на 2008—2011 годы».

2. Утверждены Руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации Г. Г. Онищенко 17 июня 2011 г.

3. Введены в действие с момента утверждения.

4. Введены впервые

ББК 51.2

© Роспотребнадзор, 2011
© Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2011

Содержание

I. Область применения 4
II. Нормативные ссылки 5
III. Общие положения 6
IV. Принципы выбора индикаторных организмов 9
V. Рекомендуемые методы выявления и идентификации искусственных наноматериалов в водных беспозвоночных 10
Приложение 1. Форма протокола эксперимента по выявлению и идентификации наноматериалов в водных беспозвоночных 12
Приложение 2. Перечень рекомендуемых видов животных для выявления и идентификации наночастиц в беспозвоночных 13
Приложение 3. Термины и определения 14
Приложение 4. Обозначения и сокращения 15

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель Федеральной службы
по надзору в сфере защиты прав
потребителей и благополучия человека,
Главный государственный санитарный
врач Российской Федерации
Г. Г. Онищенко
17 июня 2011 г.
Дата введения: с момента утверждения

1.2. ГИГИЕНА, ТОКСИКОЛОГИЯ, САНИТАРИЯ

Порядок выявления и идентификации наноматериалов в водных беспозвоночных

Методические указания МУ 1.2.2873—11

I. Область применения

1.1. Настоящие методические указания определяют порядок и методы выявления и идентификации наноматериалов в водных беспозвоночных в ходе мониторинга состояния окружающей среды, подвергаемой воздействию выбросов, содержащих наноматериалы.

1.2. Настоящие методические указания применяются в ходе проведения контроля за содержанием наноматериалов в водных беспозвоночных в целях принятия решений по оценке рисков, связанных с воздействием наночастиц и наноматериалов на организм человека и объекты окружающей среды.

1.3. Методические указания разработаны с целью обеспечения единства измерений и адаптации имеющихся методов и средств измерений в ходе оценки безопасности наноматериалов и нанотехнологий для состояния здоровья человека, состояния окружающей среды, компонентов естественных водных биоценозов.

1.4. Методические указания предназначены для специалистов органов и организаций Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, а также могут быть использованы научно-исследовательскими организациями гигиенического профиля, медицинскими учебными заведениями и иными организациями, проводящими оценку безопасности наноматериалов для здоровья человека, производителями и поставщиками нанотехнологической продукции.

II. Нормативные ссылки

2.1. Федеральный закон от 30.03.1999 № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».

2.2. Федеральный закон от 26.06.2008 № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений».

2.3. Федеральный закон от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании».

2.4. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды».

2.5. Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 19.06.2003 № 267 «Об утверждении Правил лабораторной практики».

2.6. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 23.07.2007 № 54 «О надзоре за продукцией, полученной с использованием нанотехнологий и содержащей наноматериалы».

2.7. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 31.10.2007 № 79 «Об утверждении Концепции токсикологических исследований, методологии оценки риска, методов идентификации и количественного определения наноматериалов».

2.8. Приказ Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека от 19.07.2007 № 224 «О санитарно-эпидемиологических экспертизах, обследованиях, исследованиях, испытаниях и токсикологических, гигиенических и иных видах оценок».

2.9. СП 2.2.2.1327—03 «Гигиенические требования к организации технологических процессов, производственному оборудованию и рабочему инструменту».

2.10. ГН 1.2.2633—10 «Гигиенические нормативы содержания приоритетных наноматериалов в объектах окружающей среды».

2.11. СанПиН 2.1.5.980—00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод».

2.12. МУ 1.2.2520—09 «Токсиколого-гигиеническая оценка безопасности наноматериалов».

2.13. МУ 1.2.2740—10 «Порядок отбора проб для выявления, идентификации и характеристики действия наноматериалов в водных беспозвоночных».

2.14. МР 1.2.2641—10 «Определение приоритетных видов наноматериалов в объектах окружающей среды, пищевых продуктах и живых организмах».

2.15. МР 1.2.2639—10 «Использование методов количественного определения наноматериалов на предприятиях наноиндустрии».

2.16. МР 1.2.2522—09 «Методические рекомендации по выявлению наноматериалов, представляющих потенциальную опасность для здоровья человека».

2.17. ГОСТ 2761—84 «Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Гигиенические, технические требования и правила выбора».

2.18. ГОСТ 17.1.3.08—82 «Охрана природы. Гидросфера. Правила контроля качества морских вод».

2.19. ГОСТ 8.207—76 «Государственная система обеспечения единства измерений. Прямые измерения с многократными наблюдениями. Методы обработки результатов наблюдений. Основные положения».

2.20. ГОСТ 30333—2007 «Паспорт безопасности химической продукции. Общие требования».

2.21. ГОСТ 12.0.004—79 «Организация обучения работающих безопасности труда. Общие положения».

2.22. ГОСТ 12.1.007—76 «Вредные вещества. Классификация и общие требования».

2.23. ГОСТ 7.32—2001 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления».

III. Общие положения

3.1. Выявление и идентификация наноматериалов в водных беспозвоночных проводится с целью обеспечения безопасности продукции и характеристики воздействия наночастиц и наноматериалов в ходе проведения исследований по токсиколого-гигиенической характеристике наночастиц и наноматериалов и оценке их воздействия на состояние объектов окружающей среды.

3.2. Биологические образцы, полученные от беспозвоночных, подвергшихся в условиях эксперимента (биологического тестирования) или в естественной среде обитания воздействию наночастиц и наноматериалов, могут содержать их остаточные количества и поэтому должны рассматриваться как объекты, обладающие потенциальной биологической опасностью.

3.3. Поступление наноматериалов в водных беспозвоночных может происходить в результате загрязнения наноматериалами источников водоснабжения в ходе хозяйственной деятельности человека, применения наноматериалов в составе конструкционных элементов оборудования (изоляционные материалы, лаки, краски, прокладки, герметики), конструкционных материалов (трубы, емкости для хранения воды), реагентов, добавляемых в воду, фильтрующих элементов.

3.4. Исследования по выявлению и идентификации наноматериалов в водных беспозвоночных проводятся в лабораториях, аккредитованных в установленном порядке на проведение соответствующих видов измерений.

3.5. Лаборатории, аккредитованные на проведение исследований по выявлению и идентификации наноматериалов в водных беспозвоноч-

ных, должны использовать стандартизованные и (или) метрологически аттестованные методики, а также иметь:

- стандартные образцы наноматериалов,
- аттестованные средства измерений для контроля качества объекта по исследуемым показателям,
- систему повышения квалификации сотрудников лаборатории,
- систему контроля качества исследований.

3.6. Проведение исследований по определению наноматериалов в водных беспозвоночных определяется правилами надлежащей лабораторной практики.

3.7. На все производственные операции, включая: поступление, идентификацию, маркировку, отбор, обработку проб, использование и хранение исследуемых проб, хранение стандартов; обслуживание и калибровку измерительных приборов и оборудования для контроля содержания наноматериалов в водных беспозвоночных; приготовление реактивов, ведение записей, отчетов и их хранение; обслуживание помещений; обезвреживание и утилизацию наноматериалов и содержащих их образцов (если это необходимо); осуществление программы по обеспечению качества – разрабатываются Стандартные операционные процедуры (СОП). Соблюдение СОП осуществляется в целях обеспечения качества, достоверности и воспроизводимости результатов исследований.

3.8. Средства измерений, используемые в организациях, проводящих определение наноматериалов в водных беспозвоночных, проходят метрологический контроль (поверку) аккредитованными для этого организациями в установленном порядке и в установленные сроки.

3.9. Эксплуатация лабораторного оборудования и средств измерений проводится в соответствии с техническим паспортом и руководством по эксплуатации.

3.10. Калибровка измерительной аппаратуры при количественном определении наноматериалов проводится с применением стандартных образцов наноматериалов по показателям химического состава (включая наличие примесей), размеру и форме частиц, удельной площади поверхности, типу кристаллической структуры. Результаты проведения калибровки измерительной аппаратуры фиксируются в специальном журнале.

3.11. Каждый стандартный образец снабжается «Паспортом безопасности наноматериалов», который составляется в соответствии с ГОСТ 30333—2007 «Паспорт безопасности химической продукции. Общие требования».

3.12. Хранение стандартных образцов наноматериалов осуществляется отдельно от остальных веществ (реактивов) с соблюдением условий хранения, указанных в паспорте безопасности на протяжении всего срока годности образца.

3.13. Для осуществления контроля качества работ по определению содержания наноматериалов в водных беспозвоночных руководство организации, проводящей исследования, должно периодически, в соответствии с установленным графиком, проводить анализ деятельности по проведению испытаний. С этой целью, в соответствии с правилами надлежащей лабораторной практики, назначаются ответственные лица из числа сотрудников, не участвующих в исследовании.

3.14. Контроль за качеством работ включает в себя оформление перечня исследований, проводимых в организации, с указанием для каждого исследования руководителя и заказчика, название определяемого наноматериала, даты начала и состояния каждого исследования на текущий момент времени, оценку протоколов и методов исследования на соответствие правилам лабораторной практики, мониторинг текущих исследований, отчет о проведенных проверках и рекомендации по устранению недостатков.

3.15. Сотрудники, принимающие участие в проведении исследований, обязаны соблюдать конфиденциальность в отношении любых данных, полученных в ходе исследований, в соответствии с законодательством Российской Федерации. Организация, проводившая исследования по определению содержания наноматериалов в водных беспозвоночных, должна обеспечить конфиденциальность результатов исследований в рамках принятых ею обязательств и в соответствии с законодательством Российской Федерации.

3.16. Определение и идентификация наноматериалов в водных беспозвоночных проводится по утвержденному плану с ведением протокола в соответствии с прилож. 1 и составлением отчета, в который заносятся все результаты исследований.

3.17. Отбор проб водных беспозвоночных, консервацию, транспортирование и хранение проб проводят в соответствии с МУ 1.2.2740—10.

3.18. Отбор проб водных беспозвоночных рекомендуется проводить в точках до поступления стока на очистные сооружения и после его очистки, а также в акваториях вблизи городов, морских и речных портов, водоохранных, рекреационных и промысловых водоемах, руслах крупных рек и объектах аквакультуры.

3.19. Отбор проб беспозвоночных и ее периодичность для анализа проводят в соответствии с требованиями государственных стандартов, методических документов, утверждённых в установленном порядке. Периодичность отбора проб определяется по результатам мониторинга водных объектов и их санитарного состояния в соответствии с требованиями ГОСТ 2761—84, ГОСТ 17.1.3.08—82, СанПиН 2.1.5.980—00, СП 2.1.5.1059—01. Указанные документы определяют частоту отбора проб в зависимости от типа водного объекта и его санитарного состояния. С учетом результатов санитарного надзора за состоянием водных объектов, питьевой воды объем исследований на содержание наноматериалов

промышленного, сельскохозяйственного и бытового происхождения может быть изменен в сторону увеличения.

Определение оптимальной частоты отбора проб для каждого конкретного водного объекта проводится на основе статистической обработки данных по отбору проб в соответствии с ГОСТ Р 51592—2000 (приложение А).

3.20. Результаты исследований наночастиц и наноматериалов в водных беспозвоночных заносят в протокол, в котором отражены цели работ и методы, используемые для достижения этих целей, используемые стандартные образцы, схема исследований и ее обоснование, методы отбора проб, результаты исследований, метрологические характеристики анализа, статистическая обработка результатов исследования, заключение. Протокол исследований утверждается руководителем организации, проводящей исследования. Форма протокола приведена в прилож. 1.

3.21. Отчет о результатах работ по выявлению и идентификации наночастиц и наноматериалов в водных беспозвоночных оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32—2001 и содержит следующие позиции: название отчета; адрес организации, проводившей исследования; дату начала и завершения исследований; цели и задачи исследования, характеристику определяемого наноматериала; перечень исследованных образцов и применяемых стандартов; схему проведения исследования; описание методов статистической обработки результатов; результаты исследования, представленные в виде обобщенных таблиц, рисунков с соответствующей статистической обработкой и комментариев к ним; заключение.

IV. Принципы выбора индикаторных организмов

4.1. Выбор видов беспозвоночных, в которых осуществляется определение наноматериалов, определяется их численностью (фоновые виды) и промысловой значимостью. Использовать лучше всего фоновые для данной местности виды. Необходимо использовать виды, находящиеся на разных трофических уровнях пищевой сети. Наиболее подходящими объектами являются организмы-фильтраторы (ветвистоусые рачки и двустворчатые моллюски) и детритофаги (ракообразные). Примерный перечень видов животных, являющихся объектами исследования, для водоёмов средней полосы Европейской части России приведён в прилож. 2.

4.2. Критическими органами для выявления наноматериалов у двустворчатых моллюсков являются в порядке убывания значимости 1) жабры, 2) желудочно-кишечный тракт, 3) печень, 4) сердце, 5) гонады, 6) мышечная ткань. Для выявления наноматериалов в мелких ракообразных используют особь целиком. Отбор проб проводится в соответствии с МУ 1.2. 2740—10.

V. Рекомендуемые методы выявления и идентификации искусственных наноматериалов в водных беспозвоночных

5.1. Для выявления и идентификации в водных беспозвоночных наноматериалов в форме наночастиц могут быть использованы методы электронной микроскопии, высокоэффективной жидкостной хроматографии (далее – ВЭЖХ), атомно-эмиссионной спектрофотометрии, масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой, а также другие методы, утверждённые в установленном порядке.

5.2. С учетом ситуации производства и использования наночастиц и наноматериалов, а также имеющихся сведений о факторах риска, связанных с наночастицами, наибольшую вероятность выявления в водных беспозвоночных имеют следующие наночастицы и наноматериалы: фуллерены, углеродные нанотрубки, наночастицы металлов, наночастицы оксидов металлов, наночастицы и нановолокна силикатов и алюмосиликатов, наночастицы полимеров, квантовые точки и биогенные наноматериалы. Выбор набора методов идентификации наноматериалов зависит от вида наноматериала и биологических особенностей тестируемого объекта.

5.3. Идентификация фуллеренов в водных беспозвоночных осуществляется по их подвижности (времени удержания) при ВЭЖХ на колонке с обращенной фазой, изократически элюируемой смесью полярного и неполярного органического растворителя.

Экстракцию (извлечение) фуллеренов из образцов водных беспозвоночных проводят методами экстракции подходящими органическими растворителями в соответствии с протоколами, утверждёнными для данного типа объектов в установленном порядке.

Анализ содержания фуллерена методом ВЭЖХ проводится согласно МР 1.2.2641—10, п.п. 7.2.3, 7.2.4, 7.2.7.

5.4. Выявление наночастиц металлов и оксидов металлов основано на высокой электронной плотности наночастиц по сравнению с окружающими их биоорганическими структурами. Идентификацию наночастиц рекомендуется проводить с помощью просвечивающей электронной микроскопии.

Порядок идентификации наночастиц металлов:

- обнаружить электронно-плотные частицы в образцах исследуемых тканей;
- получить от этих частиц электронограмму в режиме дифракции электронов или спектр характеристических потерь энергии электронов (далее – СХПЭЭ). Провести их сравнение с соответствующей электронограммой или спектром СХПЭЭ стандартных наночастиц того же химического состава и структуры и сделать заключение об идентичности найденных в образце и стандартных частиц по структуре или составу;
- отметить присутствие наночастиц в агрегированной форме, сохранность морфометрических признаков наночастиц при образовании агрегатов;

• сопоставить полученные результаты со стандартными образцами в соответствии с п. 5.1.4 МР 1.2.2641—10.

Выявление, идентификацию наночастиц, а также анализ их размера и формы следует проводить, как описано в разделе 5.1 МР 1.2.2641—10.

5.5. Идентификацию наночастиц металлов и оксидов в случае, если источник загрязнения наночастицами известен заранее, следует проводить с помощью методов элементного анализа: атомно-эмиссионной спектрофотомерии, масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой и рентгено-флуоресцентной спектрометрии. Подготовку образцов следует проводить по МР 1.2.2641—10, п.п. 6.1—6.2.

5.6. Идентификация квантовых точек и флуоресцентно меченных наночастиц органических полимеров осуществляется на основе выявления у них специфической флуоресценции с помощью методов лазерной конфокальной флуоресцентной микроскопии в соответствии с методиками, утверждёнными в установленном порядке.

5.7. Выбор метода выявления и идентификации наночастиц биогенного происхождения проводится на основании сведений о составе наночастиц, предположительно содержащихся в анализируемых объектах окружающей среды (ДНК-, РНК-содержащие наночастицы, белковые наночастицы, наночастицы других типов биополимеров), включая видовую принадлежность этих макромолекул:

• для ДНК-содержащих наночастиц метод идентификации - полимеразная цепная реакция (ПЦР) с видоспецифичным олигодезоксирибонуклеотидным праймером в варианте ПЦР с электрофоретическим разделением или ПЦР в реальном времени (количественное определение); при подготовке проб и проведении анализа следует руководствоваться МР 1.2.2641—10, п.п. 8.2—8.6;

• для РНК-содержащих вирусов – ПЦР с обратной транскрипцией с двумя нетождественными видоспецифичными олигодезоксирибонуклеотидными праймерами; при проведении анализа следует придерживаться методик, утверждённых в установленном порядке;

• для белоксодержащих наночастиц – двухвалентный твердофазный иммуноферментный тест в соответствии с МР 1.2.2639—10, п.п. 10.1—10.4. В качестве альтернативы возможно применение электрофореза в полиакриламидном геле с электрофоретическим переносом на нитроцеллюлозную мембрану и иммуноблоттингом моноклональными видоспецифическими антителами при наличии методик, утверждённых в установленном порядке;

• для прочих биогенных частиц – метод определяется спецификой анализируемого материала; для большого числа биогенных наночастиц может быть использован метод биотестирования специфической биологической активности.

Приложение 1

Форма протокола эксперимента по выявлению и идентификации наноматериалов в водных беспозвоночных

ПРОТОКОЛ

«Утверждаю»
Руководитель организации
«___» _____ г.

1. Наименование организации, проводившей исследование, с указанием аккредитации на заявленную область деятельности.
2. Наименование организации заявителя на проведение исследований.
3. Наименование образца (пробы).
4. Место отбора пробы.
5. Время и дата отбора пробы с указанием времени начала и окончания отбора пробы.
6. Вид пробы (точечная, объединенная) объекта исследования.
7. Климатические условия окружающей среды на месте отбора проб (температура воздуха, температура воды).
8. Определения, выполненные на месте отбора пробы.
9. Способ консервации (при необходимости).
10. Особенности отбора и хранения пробы.
11. Продолжительность хранения.
12. Дата доставки образца в лабораторию.
13. Оборудование, используемое для отбора проб.
14. Шифр пробы.
15. Цель работы и методы, используемые для достижения этой цели.
16. Используемые стандартные образцы.
17. Результаты исследований.
18. Метрологическая характеристика анализа.
19. Статистическая обработка результатов исследования.
20. Заключение.
21. Должность, фамилия, имя, отчество проводившего исследования и его подпись.

Приложение 2

Перечень рекомендуемых видов животных для выявления и идентификации наночастиц в беспозвоночных

Латинское название	Класс, отряд	Тип питания
Daphnia magna	Crustacea, Cladocera	фильтратор
Daphnia pulex	Crustacea, Cladocera	фильтратор
Daphnia longispina	Crustacea, Cladocera	фильтратор
Bythotrephes longimana	Crustacea, Cladocera	хищник
Leptodora kindtii	Crustacea, Cladocera	хищник
Margaritifera margaritifera	Bivalva, Eulamellibranchia	фильтратор
Margaritifera daurica	Bivalva, Eulamellibranchia	фильтратор
Unio pictorum	Bivalva, Eulamellibranchia	фильтратор
Unio douglasiae	Bivalva, Eulamellibranchia	фильтратор
Anodonta sp.	Bivalva, Eulamellibranchia	фильтратор
Dreissena polymorpha	Bivalva, Eulamellibranchia	фильтратор
Astacus leptodactylus	Crustacea, Decapoda	детритофаг

Приложение 3

Термины и определения

Контрольная проба – часть пробы, хранящаяся в лаборатории, проводящей исследования, или у владельца продукции и предназначенная для повторного или арбитражного исследования.

Лабораторная проба – (конечная проба или репрезентативная часть конечной пробы) часть средней пробы, предназначенная для формирования тестового образца (образцов), направляемого на исследования (доставленного в лабораторию), определённая нормативными документами, с целью подтверждения соответствия контролируемого объекта установленным требованиям.

Нормативные документы – государственные (национальные стандарты) (ГОСТ), санитарные правила и нормы (СанПиН), методические указания (МУ), устанавливающие нормы, правила, методы, в том числе по отбору, упаковке, доставке и хранению проб.

Объединенная (составная) проба – совокупность отобранных в идентичных условиях точечных проб, предназначенная для составления средней пробы. Объединённую (составную) пробу получают равномерным перемешиванием первичных проб (элементов).

Проба (репрезентативная проба) – одна или несколько единиц (объёмов) вещества, отобранных установленными способами из совокупности, позволяющая получить информацию о заданной характеристике совокупности и являющаяся основой для принятия решения о совокупности, веществе.

Программа отбора проб – запланированная процедура, включающая схему отбора проб, определяющая необходимое количество элементов, формирующих пробу, учитывающая виды контролируемых характеристик, которые необходимы для оценки статуса исследуемого объекта, по которому он будет квалифицирован как «соответствующий» или «несоответствующий» установленным требованиям.

Точечная проба – некоторое минимальное количество вещества (продукции), отобранной из одного места за один прием от данной партии для составления объединенной пробы.

Приложение 4

Обозначения и сокращения

ВЭЖХ – высокоэффективная жидкостная хроматография
ИК – инфракрасное излучение
МР – методические рекомендации
МУ (МУК) – методические указания
ПЦР – полимеразная цепная реакция
ПЭМ – просвечивающаяся электронная микроскопия
СанПиН – санитарно-эпидемиологические правила и нормы
СОП – стандартные операционные процедуры
СП – санитарные правила
СХПЭЭ – характеристические потери энергии электронов

Порядок выявления и идентификации наноматериалов в водных беспозвоночных

Методические указания
МУ 1.2.2873—11

Редактор Н. В. Кожока
Технический редактор Е. В. Ломанова

Подписано в печать 01.09.11

Формат 60x88/16 Печ. л. 1,0
Тираж 200 экз. Заказ 108

Федеральная служба по надзору
в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека
127994, Москва, Вадковский пер., д. 18, стр. 5, 7

Оригинал-макет подготовлен к печати и тиражирован
отделом издательского обеспечения
Федерального центра гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора
117105, Москва, Варшавское ш., 19а
Отделение реализации, тел./факс 952-50-89

gost.e-ecolog.ru