



ISSN 2075-49-57

Научно-методический
и информационный
журнал

Вестник НЦ БЖД

Вестник ГУ «Научный центр безопасности жизнедеятельности детей»

№ 1 (11) 2012

Литература

- Хасанов М.Х., Хайбуллин И.Б., Ильязов Р.Г. и др. Концепция «Обеспечение агроэкологической безопасности в Республике Татарстан». – Казань: Меддок, 2006. – 76 с.
- Ильязов Р.Г., Шакиров Ф.Х., Пристер Б.С. и др. Адаптация агроэкосферы к условиям техногенеза // Под ред. Ильязова Р.Г. – Казань: Фэн, 2006. – 672 с.
- Фисинин В.И., Ильязов Р.Г., Гусманов У.Г. и др. Методическое руководство по организации научных исследований для производства экологически безопасной и биологически полноценной продукции животноводства в условиях техногенного загрязнения агроэкосферы. – Москва, Казань, 2008. – 132 с.

УДК 574:539.16.047 + 541.64:678.01

ПРИМЕНЕНИЕ НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОРБЕНТОВ ДЛЯ КОНЦЕНТРИРОВАНИЯ ЦЕЗИЯ – 137 ИЗ ПРИРОДНЫХ ВОД

Лисовских В.Г., к.ф.-м.н., старший научный сотрудник;
Трапезников А.В., доктор биологических наук, заведующий отделом;
Трапезникова В.Н., к.б.н., старший научный сотрудник;
Коржавин А.В., к.в.н., старший научный сотрудник, Институт экологии растений и животных УрО РАН, г. Екатеринбург, Россия

SORBENT ANFEZ® USE IN THE RADIOCHEMICAL WATER ANALYSIS IN THE FIELD ENVIRONMENT

Lisovskikh V.G., Dr,
Trapeznikov A.V., Dr,
Trapeznikova V.N., Dr,
Korzhavin A.V., Dr, Institute of plants and animal ecology, Ural Division of the Russian Academy of Sciences, Ekaterinburg, Russia

Аннотация

Для проведения радиохимического мониторинга окружающей среды и прогнозирования миграции радионуклидов в экосистемах предложена экспресс-методика массового радиохимического анализа природных вод с пределом обнаружения определяемой активности порядка 1 Бк/м3. Продемонстрированы возможности использования приборного комплекса на основе сорбента АНФЕЖ® и портативного спектрометра СКС-99 «Спутник» в радиохимическом анализе состава поверхностных вод в полевых условиях.

Abstract

To fulfill the radiochemical monitoring of the environment and the radionuclides migration in the ecosystems forecasting an express method of the mass radiochemical analysis of the natural water with the detection limit of the determinate activity of 1 Bq/m3 is suggested. The possibilities of the instrument complex based on the ANFEZ® sorbent and SKS-99 "Sputnik" portable spectrometer use in radiochemical analysis of the surface water in the field environment are demonstrated.

Ключевые слова: вода, река, сорбент, радиоактивность.

Key words: water, river, sorbent, radioactivity.

Экологический мониторинг окружающей среды и прогнозирование миграции радионуклидов в экосистемах нуждаются в экспресс-методах массового радионуклидного анализа природных вод с пределом обнаружения определяемой активности порядка 1 Бк/м3, что соответствует уров-

ню глобальных выпадений радионуклидов. Эти методы должны обладать высокой селективностью, воспроизводимостью, небольшой погрешностью определения, а также обеспечения возможности выполнения всех стадий предварительного концентрирования, выделения и измерения

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

активности полученного препарата непосредственно в полевых условиях [1]. Этим требованиям отвечает методика, использующая композиционный неорганический ионообменный материал АНФЕЖ® [2]. Методика при определении радионуклида цезия-137 в природных водных средах обладает эффективностью не менее 98%, стандартизирована в России и имеет длительный опыт применения в России, Украине, Беларуси, США, Японии и ряде других странах. Для реализации этой методики предлагается приборный комплекс в составе: блока отбора воды и концентрирования радионуклидов – блока пробоподготовки – портативного спектрометра СКС-99 «Спутник».

Описание приборного комплекса

Блок отбора воды и концентрирования радионуклидов включает в себя узел отбора проб воды (рис. 1) и узел фильтрации взвесей и концентрирования радионуклидов на сорбент АНФЕЖ® (рис. 2).

Он предназначен для отбора проб воды с одновременным отделением взвесей (на марлевых фильтрах) и концентрированием радионуклидов (сорбентом АНФЕЖ®). Вода подаётся (рис. 1) погружным электронасосом 1, закреплённым на поплавке 2, который удерживается на поверхности воды в заданной точке штангой 4 и шнуром 5, закрепленными на берегу штырями 6. Электропитание на насос подаётся от электробензоагрегата HONDA GC 135 4.0 через кабель 7 (рис. 1).

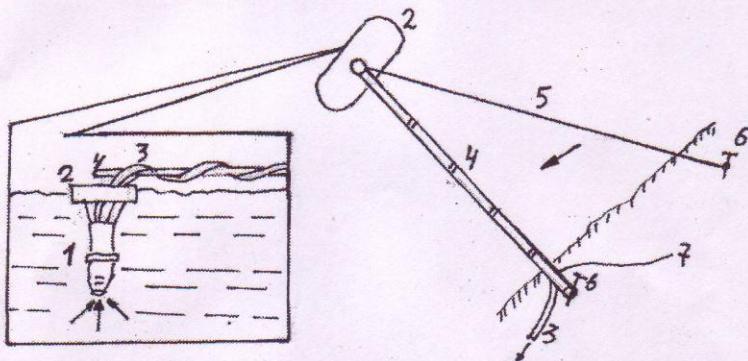


Рис. 1. Узел отбора проб воды конструкции НПО "Тайфун"

(г. Обнинск, Калужской обл.)

- 1 – Вибрационный насос электрический, 2 – Поплавок пенопластовый 400x300x40 мм,
3 – Подающий шланг, 4 – Штанга выносная 5-коленная (колено φ40 мм L=2,5 м),
5 – Шнур капроновый L=25 м, 6 – Штырь металлический,
7 – Электрокабель питания насоса НВВ-0,28.

Отобранныя вода поступает на узел фильтрации и концентрирования (рис. 2) по шлангу 1. При помощи тройника с краном 2 можно регулировать расход воды, поступающей на фильтры для обеспечения оптимального режима концентрирования. Излишек воды через шланг 3 отводится обратно в реку. Учет количества воды прошедшей через фильтры осуществляется водным счётчиком 5.

Блок пробоподготовки в полевых условиях представляет собой небольшой пресс,

позволяющий прессовать таблетки (диаметром около 60мм) сорбентом для обсчёта их на спектрометре.

Работы по отбору проб, практически, возможно проводить как летом так и зимой. Для проведения работ по отбору проб комплексом требуется участие двух специалистов. Установка в собранном виде размещена в деревянном ящике размером 550x410x370 мм и массой около 15 кг. Ящик снабжён двумя ручками для транспортировки.

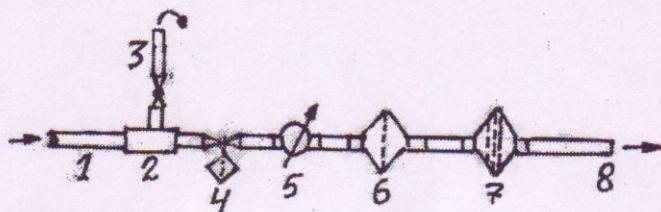


Рис. 2. Узел фильтрации и концентрирования

- 1 – Подающий шланг, 2 – Тройник с краном для регулировки расхода воды,
3 – Сливной шланг регулировки расхода воды, 4 – Кран с грубым механическим фильтром
(металлическая сетка 1x1 мм), 5 – Водяной счётчик СГВ-15, 6 – Фильтр взвешенного
вещества (два слоя марли в корпусе фильтра магистрального бытового Kristal 10"),
7 – Сорбционная колонка с АНФЕЖ® в корпусе фильтра предварительного AL-KO 100,
8 – Сливной шланг

Определение концентрации радионуклидов ведётся на портативном спектрометре СКС-99 «Спутник» при помощи программного комплекса «Прогресс» [3].

Подготовка сорбента АНФЕЖ®

Сорбент представляет собой целлюлозный носитель с нанесенным на него ферроцианидом железа (калия). Предварительной подготовки сорбента не требуется, он выпускается в готовом к использованию в воздушно-сухом виде. Для загрузки в рабочую колонку фильтра 7 (рис. 2) требуется 95г сорбента в воздушно-сухом состоянии.

Два мерных цилиндра заполняют сорбентом при постукивании о деревянную поверхность до метки 100 см³. Затем сорбент из цилиндров переносят в отдельные стаканы, заливают в каждый 300-400 см³ горячей воды (температура 70-80°C) и выдерживают, пока сорбент не утонет. Водную суспензию сорбента при постоянном помешивании стеклянной палочкой переносят в рабочую колонку 7 (рис. 2), следя за тем, чтобы в колонке не образовывалось воздушных пузырьков. Уплотняют слой сорбента лёгким постукиванием пальцем по колонке. Избыток воды из колонки сливают, оставляя над уровнем сорбента слой, высотой 1÷2 см. Аналогично запол-

няют сорбентом контрольную колонку для получения «чистого» счетного образца.

Выполнение концентрирования

Анализируемая вода подаётся на вход в рабочую колонку фильтра 7 (рис. 2), а секундомером устанавливают линейную скорость прокачки воды не более 2,8 л/мин. После концентрирования сорбент выгружают из колонки в пресс, формуют его в таблетку и помещают чашку Перси с номером пробы для спектрометрического анализа.

Заключение

Блок отбора проб и концентрирования радионуклидов был апробирован на Белоярском водохранилище – водоёме-охладителе Белоярской АЭС им. И.В.Курчатова. В течение 135 минут со средней скоростью 2,7 л/мин было прокачено через рабочую колонку 7 (рис. 2) с сорбентом АНФЕЖ® 367 литров воды. Содержание радионуклида Цезий-137 оказалось на уровне (170±80) Бк/м3. При этом для питания электронасоса использовалась бензиновая электростанция HONDA GC 135 4.0.

В настоящее время разработана и осуществляется на практике программа калибровки сорбента АНФЕЖ® на различные радионуклиды с использованием портативного спектрометра СКС-99 «Спутник».

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Литература

- Ремез В.П. Охрана окружающей среды от радиоактивных загрязнений на основе создания и применения целлюлозно-неорганических сорбентов // Диссертация на соискание ученой степени докт. тех. наук. – Екатеринбург, 1999. – 350 с.
- Сайт НПП "ЭКОСОРБ" www.eksorb.ur.ru
- Установка спектрометрическая СКС-99 «Спутник» / Паспорт, техническое описание, руководство по эксплуатации. – Москва, НТЦ АМПЛИТУДА, 2002. – 37 с.

УДК 504.064.36:621.039

РАДИАЦИОННЫЙ МОНИТОРИНГ РАЙОНОВ, ПРИЛЕГАЮЩИХ К ЯДЕРНОМУ ОБЪЕКТУ В г. ДИМИТРОВГРАД УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Отчик Д.В., преподаватель, ГАОУ НПО
«Профессиональный лицей железнодорожного
транспорта № 26», г. Казань, Россия

RADIATING MONITORING OF AREAS ADJOINING TO NUCLEAR OBJECT TO DIMITROVGRAD THE ULYANOVSK REGION

Otchik D.V., the teacher of Professional lycee
of a railway transportation № 26, Kazan, Russia

Аннотация

Статья посвящена анализу факторов радиационной безопасности и экологической радиационной обстановки на территории вблизи НИИ атомных реакторов в городе Димитровграде Ульяновской области. Данный ядерный объект расположен недалеко от границ Республики Татарстан, и интерес к вопросам ядерной безопасности его работы и влияния на окружающую среду вполне оправдан и обоснован. Атомная энергетика представляет собой огромную индустрию, состоящую из множества опасных для окружающей среды объектов инфраструктуры. Поэтому территории, расположенные в непосредственной близости от ядерных предприятий, находятся под усиленным контролем как экологических служб, так и различных общественных организаций. Поэтому тематика безопасности работы ядерных объектов является актуальной и своевременной.

Abstract

Given article is devoted the analysis of factors of radiating safety and ecological radiating conditions in territory near to scientific research institute of nuclear reactors in the city of Dimitrovgrad of the Ulyanovsk region. The given nuclear object is located near to borders of Republic Tatarstan and interest to questions of nuclear safety of its work and influence on environment is quite justified and proved. The atomic engineering represents the huge industry consisting of set of objects dangerous to environment of an infrastructure. Therefore the territories located in immediate proximity from the nuclear enterprises, are under the strengthened control, both ecological services, and various public organisations. Therefore the subjects of safety of work of nuclear objects are actual and timely.

Ключевые слова: радиационный мониторинг, экология, экспозиционная доза, атомный реактор, дозиметр, окружающая среда.

Key words: radiating monitoring, ecology, an exposition dose, the nuclear reactor, a dosimeter, environment.

В основе цивилизованного мира лежит преобразование и использование энергии. В настоящее время в большой степени ис-

пользуется энергия земных недр: нефти, газа, угля. Но запасы этих природных ресурсов ограничены. Существует проблема