

ется, паразитные фокусы меняют свое расположение. При перемещении точки желаемого фокуса в поперечном направлении паразитные фокусы располагаются асимметрично центру антенной решетки. В обоих случаях перемещения фокуса количество паразитных фокусов увеличивается.

Для безопасного использования в хирургии такого прибора необходимо снизить интенсивности паразитных фокусов без потери требуемого значения интенсивности в точке желаемого фокуса. Для решения такой проблемы предлагается использовать антенную решетку с произвольно расположенными элементами. С их помощью можно будет добиться некоторого уменьшения акустического давления для паразитных фокусов.

Такой метод позволит снизить интенсивность в паразитных фокусах по сравнению с решетками, у которых элементы расположены упорядоченно, при одинаковом количестве элементов.

При применении произвольного расположения элементов на поверхности антенны литотриптора значительно снижается риск травматизации здоровых тканей в теле пациента, тем самым, открывая новые перспективы безопасного лечения пациентов, страдающих заболеваниями, вызванными загрязнениями окружающей среды.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Гаврилов Л.Р.* Двумерные фазированные решетки для применения в хирургии: Многофокусная генерация и сканирование // Акустический журнал. 2003. Т. 45. №5. С. 604 – 612.
2. *Каневский И.Н.* Фокусирование звуковых и ультразвуковых волн. – М.: Наука, 1977.
3. *Розенберг Л.Д.* Источники мощного ультразвука. – М.: Наука, 1967.

Домбругова Елена Георгиевна

Технологический институт федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Южный федеральный университет» в г. Таганроге

E-mail: eha@tsure.ru

347928, Россия, Таганрог, ГСП 17А, Некрасовский, 44, тел.: 8(8634)37-17-95

Dombrugova Elena Georgievna

Taganrog Institute of Technology - Federal State-Owned Educational Establishment of Higher Vocational Education "Southern Federal University"

E-mail: eha@tsure.ru

44, Nekrasovsky, Taganrog, 347928, Russia, Ph.: +7(8634)37-17-95

УДК 504.75

В. Г. Прокопцев

ГЕОХИМИЧЕСКИЕ И АКУСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ МОНИТОРИНГА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ АКВАТОРИЙ

В данной работе описано значение экологического загрязнения водных районов, показаны некоторые методы проведения экологического мониторинга акваторий, приведено их описание и обозначены характерные особенности.

V. G. Prokoptsev**GEOCHEMICAL AND ACOUSTIC METHODS OF ECOLOGICAL MONITORING OF WATER AREAS**

This article describes importance of water areas ecological pollution, shows few ecological monitoring methods and their description and features.

Water area ecology; geochemistry; acoustics.

В настоящее время экологическое состояние многих водных районов является неудовлетворительным. Этот фактор может оказывать весьма существенное негативное влияние как на биосферу (вплоть до вымирания отдельных видов организмов), так и на состояние здоровья человека, если рассматривать случай загрязнения акваторий, из которых производится забор питьевой воды. Часто встречаются на сегодняшний день экологические загрязнения, вызванные сбросами и стоками в воду горюче-смазочных материалов, продуктами нефтеперегонки, и другими горючими органическими соединениями. Из вышеизложенного напрямую следует, что загрязнение акваторий, а следовательно, разработка методов и средств экологического мониторинга являются одной из фундаментальных проблем настоящего времени. В данной работе представлен обзор нескольких методов, применимых при проведении работ по оценке экологического состояния водных районов.

На сегодняшний день получил распространение геохимический метод определения экологического состояния акваторий. Суть метода заключается в определении химического состава воды; метод имеет множество средств реализации [4]. Традиционно при использовании такого метода, производился отбор проб воды на судне с их помещением в герметичные контейнеры и транспортировкой в стационарную лабораторию наземного базирования для проведения дальнейшего анализа. Существенным недостатком такого метода являлась необходимость транспортировки большого объема проб воды, а также длительное время транспортировки. В связи с этим был предложен ряд различных вариантов проведения аналогичного анализа непосредственно на судне, с которого производился отбор воды. Один из таких методов предполагает непрерывный отбор забортной воды с ее последующей дегазацией путем разрежения и проведение анализа извлеченной из воды смеси газов. При проведении анализа на присутствие летучих углеводородных соединений, сопровождающих выбросы нефти, продуктов нефтеперегонки и других органических соединений, получившего наибольшее распространение, в качестве датчика используется, как правило, пламенный ионизационный детектор, поскольку он имеет весьма высокую чувствительность (порядка 10^{-11}) [3]. Физический принцип работы детектора достаточно прост: количество присутствующих углеводородных компонентов определяется по проводимости между электродами, помещенными в пламя, в которое вводится исследуемая смесь газов. При необходимости проведения компонентного анализа для каждого из смеси газов может быть применен хроматографический метод разделения смеси газов на отдельные компоненты [3]. К недостаткам такого метода можно отнести необходимость отбора забортной воды.

Также для проведения экологического мониторинга акваторий водных районов могут быть применены акустические методы. Суть метода заключается в яв-

лении рассеяния звука множеством мельчайших пузырьков растворенных углеводородных газов, которые сопровождают большинство техногенных загрязнений акваторий [4]. В широком диапазоне частот эффективность рассеяния звука носит резонансный характер, причем на резонансной частоте эффективное поперечное сечение рассеяния более чем в тысячу раз превышает его геометрическое поперечное сечение. Газовые пузырьки также поглощают акустическую энергию, кроме того, они могут изменять сжимаемость воды, таким образом оказывая влияние на скорость звука, которая становится зависимой от частоты звука, проходящего через воду, содержащую газовые пузырьки [1]. При исследовании рассеяния звука мониторинг может быть проведен даже без отбора забортной воды; можно ограничиться лишь излучением акустических ЛЧМ-импульсов в определенном спектре частот, соответствующем размерам газовых пузырьков, сопровождающих исследуемые загрязнения, и приемом рассеянного пузырьками звука. На основании интенсивности пришедшей акустической волны можно дать приближенную оценку количеству пузырьков и их размерам, что позволяет сделать вывод о степени техногенного загрязнения водного района углеводородными компонентами.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Бреховских Л. М., Лысанов Ю. П.* Теоретические основы акустики океана. – М.: Наука, 2007. 370 с.
2. *Буланов В. А.* Введение в акустическую спектроскопию микронеоднородных жидкостей. – Владивосток: Дальнаука, 2001. – 280 с.
3. *Мак Нейр Г., Бонелли Э.* Введение в газовую хроматографию. – М.: Мир, 1970.
4. *Абля Э.А.* Прикладная нефтепоисковая геохимия – опыт, возможности и проблемы // Новые идеи в геологии и геохимии нефти и газа. Актуальные проблемы геологии и геохимии нефти и газа: Материалы седьмой Международной конференции. – М., 2004. – С. 11–13.

Прокопцев Валерий Георгиевич

Технологический институт федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Южный федеральный университет» в г. Таганроге

E-mail: egamt@tsure.ru

347928, Россия, г. Таганрог, ГСП 17А, пер. Некрасовский, 44, тел.: 8(8634)37-17-95

Prokoptsev Valerij Georgievich

Taganrog Institute of Technology - Federal State-Owned Educational Establishment of Higher Vocational Education "Southern Federal University"

E-mail: egamt@tsure.ru

44, Nekrasovsky, GSP 17A, Taganrog, 347928, Russia, Ph.: +7(8634)37-17-95