

7. Куценко Н.Н., Воронин А.В. Экологический мониторинг в статистически неоднородной водной среде // Сборник трудов III Международной научно-технической конференции молодых ученых и студентов ДонНТУ. – Украина, Донецк, 2007. – С.554-557.
8. Левин Б.Р. Теоретические основы статистической радиотехники. Книга первая. – М. Изд-во Советское радио 1969. – 752 с.

Куценко Николай Николаевич

Технологический институт Южного федерального университета в г. Таганроге
E-mail: kutsenkonn@mail.ru
347928, Россия, Таганрог, ГСП 17А, Некрасовский, 44, тел.: 8 (8634)-37-17-95
Аспирант кафедры электрогидроакустики и медицинской техники

Kutsenko Nikolay Nikolaevich

Taganrog Institute of Technology – Southern Federal University
E-mail: kutsenkonn@mail.ru
44, Nekrasovsky, GSP 17A, Taganrog, 347928, Russia, Ph.: 8 (8634)-37-17-95
Postgraduate student of department of Electro Hydro Acoustic and Medical Engineering

УДК 550+631

Г. И. Сарапулова

ЭКОЛОГИЯ ОЗЕРА БАЙКАЛ И МАЛЫХ РЕК СИБИРИ

Проводится гидрохимическая оценка поверхностных вод на Байкальской природной территории и трансграничных водных объектах. Показано нарушение водных режимов водотоков Сибири и сильное загрязнение рек, питающих экосистему оз. Байкал. Предлагается изменить методы контроля качества водных объектов и нормирования загрязнений с учетом их поведения в водной среде.

Гидрохимические параметры; техногенное воздействие; мониторинг водных объектов.

G. I. Sarapulova

ECOLOGY OF THE LAKE BAIKAL AND THE SMALL CURRENTS OF SIBERIA

The hydrochemical estimation of surface waters in the Baikal natural territory and transboundary water objects is spent. Perturbation of water regulations of currents of Siberia and strong pollution of the rivers feeding ecosystem of the lake Baikal is shown. It is offered to change the methods of monitoring quality of water objects and rationing of pollution taking into account their behaviour in the water.

Hydrochemical parameter; technogenic influence; monitoring of water objects.

Ухудшение экологической обстановки во многих регионах обусловлено недостатком чистой пресной воды [1]. Нами проводится оценка воздействия промышленных производств на экологическое состояние пресного озера Байкал, водотоков Сибири и трансграничных водных объектов. Для исследования выделены экологически уязвимые районы, которые по прогнозу развития минерально-

сырьевых ресурсов останутся приоритетными до 2030 года. На Байкальской Природной территории, находящейся под контролем ЮНЕСКО, сформировано многофакторное техногенное воздействие на окружающую среду, которое характеризуется синергетическим эффектом.

Реки поставляют в Байкал 82.7% общего прихода в водном балансе озера – 500 водотоков разного размера [2]. Они же – основной источник привноса загрязняющих веществ. 13 % балансового прихода воды – атмосферные осадки, 4.3 % – подземный сток. На территории России находится 240. 5 тыс. км² бассейна, 268.5 тыс. км² – находится в пределах Монголии. Вытекает из озера река Ангара, качество воды которой в истоке высокое за счет уникальных процессов самоочищения в экосистеме озера:

Параметр	K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻	O ₂ раств	Минерализация
значения, мг/дм ³ :	0,93	3,27	15,38	3,34	0,60	5,86	65,65	12,46	95,07

На берегах рек области расположены крупные предприятия – ОАО «Иркут» (авиазавод), ОАО «ИрКАЗ СУАЛ» (производство алюминия), Байкальский ЦБК, ОАО «Усть-Илимский лесопромышленный концерн», более 10 ТЭЦ, Ангарский каскад ГЭС, ОАО «Коршуновский ГОК», ОАО «Иркутскабель», ОАО АНХК (Ангарский нефтехимический комбинат), ОАО «Саянскхимпласт» и другие. В общей сложности производства изымают ежегодно более 1500 млн. м³ в год чистой пресной воды, что приводит к нарушению гидрологических режимов. Исследования показали, что за последние 10 лет прогрессирует процесс обмеления малых рек. Ежегодно в поверхностные воды сбрасывается около 1300 млн. м³ промышленных стоков.

Существенное влияние на режим и состояние поверхностных вод оказывают отвалы и гидротехнические сооружения горных предприятий (отвалы, хвостовые и шламохранилища). Инfiltrация вод в основании сооружений приводит к подъему уровня грунтовых вод по контуру этих сооружений [3]. Стационарные наблюдения за состоянием подземных вод на территории Коршуновского ГОКа (месторождение железных руд на Севере Иркутской области) обнаружили сильное загрязнение речек Коршуниха, Рассоха, Илим и подземных вод. Так, для контрольной скважины №121 обнаружено 10-кратное превышение по марганцу и превышение по железу в 4,5 раза, для скважины № 8Н обнаружено превышение по марганцу в 6 раз и по железу в 5,6 раза.

Гидрохимический контроль притоков озера Байкал показал высокую антропогенную нагрузку, которую оказывают реки Селенга (протекает по Бурятии и Монголии), Тья, Верхняя Ангара, Баргузин, Слюдянка и Култучная. Крупные реки обладают достаточной очищающей способностью. Малым рекам очень трудно справляться с техногенной нагрузкой. Вокруг озера и вдоль Транссибирской магистрали концентрация промышленности одна из самых высоких в России, что объясняется потребностью технологий в больших объемах чистой воды и энергетических ресурсов (каскад гидроэлектростанций на р. Ангаре – Иркутской, Братской и Усть-Илимской ГЭС).

Программа проводимого нами гидрохимического мониторинга включает анализ качества и химического состава не только рек Прибайкалья. Большую опасность вызывает экологическое состояние р. Селенги и ее притоков.

По комплексной оценке качества вод 5% рек бассейна оз. Байкал квалифицируются как чрезвычайно грязные, 76 % – как умеренно загрязненные и 19 % как чистые [2]. Основным поставщиком химических веществ остается р. Селенга. В 2005 году с ее водами в озеро поступило: 91% взвешенных веществ; 67 % растворенных минеральных веществ; 63 % трудноокисляемых органических веществ, СПАВ, летучих фенолов, меди; 36 % нефтепродуктов от суммы поступлений этих веществ с водами всех, впадающих в Байкал, рек.

На примере р. Хангал-гол, составляющей единую гидрологическую сеть с р. Селенгой до впадения в оз. Байкал, проанализированы многолетние гидрохимические данные (2002-2008 годов) и изучен состав донных осадков по 6 пунктам наблюдений за 2008 год. Река Хангал-гол протекает в Монголии по территории действующего медно-молибденового месторождения и находится в зоне техногенного влияния вредных производств ГОКа «Эрдэнэт».

Показано сильное загрязнение поверхностной воды и донных осадков р. Хангал – гол тяжелыми металлами (Cu, Mo, Fe), концентрации которых кратно превышают допустимые нормативы [4]. Разработана схема гидрохимического мониторинга с учетом специфики предприятия.

Усиливающееся загрязнение рек и деградация водных экосистем обуславливают необходимость осуществления неотложных мер:

- разработку научно-обоснованных норм водопотребления и водоотведения;
- создание государственной программы мониторинга водотоков;
- разработку схем, методов и выбора точек гидрохимических наблюдений;
- коренной пересмотр методов контроля качества водных объектов и нормирования загрязнений с учетом их поведения в водной среде.

Создание банков гидрохимических данных будет способствовать информационному обеспечению новых механизмов управления водными ресурсами. Прогнозная экологическая оценка территорий на основе интеграции всех методов экодиагностики будет способствовать принятию наиболее оптимальных решений в природопользовании [5].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Шудегов В. Е.* Экология малых рек России: проблемы и пути их решения. – М: Парламентские слушания. 18 марта 2004.
2. Государственный доклад о состоянии оз. Байкал и мерах по его охране в 2007 году. – Москва, 2006. – 410 с.
3. *Певзнер М. Е.* Горная экология: Учебник. – М.: Изд-во Моск. госуд. горного университета, 2003. – 395 с.
4. *Сарапулова Г.И., Эрдэнэбаатар С, Салауров В.Н.* Структурирование геохимической информации для целей экологического мониторинга на ГОК «Эрдэнэт» //Сб. ИрГТУ. Перспективы развития технологии, экологии и автоматизации химических, пищевых, металлургических производств. – Иркутск, 2008.– С.246-249.
5. *Кочуров Б. И.* Экодиагностика и сбалансированное развитие. – Смоленск: Маджента, 2003. – 384 с.

Сарапулова Галина Ибрагимовна

Иркутский государственный технический университет

E-mail: sgala@istu.edu

664074, Россия, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: 8(3952)40-51-18

Доктор химических наук

Sarapulova Galina Ibragimovna

Irkutsk State Technical University

E-mail: sgala@istu.edu

83, Lermontov Str., Irkutsk, 664074, Russia, Ph.: +7(3952)40-51-18

Dr. Sci. Chem.

УДК 534.222.2

Н.Н. Куценко, В.А. Воронин

**ИЗМЕНЕНИЕ ФУНКЦИИ ПЛОТНОСТИ ВЕРОЯТНОСТИ
АКУСТИЧЕСКОГО ДАВЛЕНИЯ КАК ПРИЗНАК ПРИСУТСТВИЯ
ИНОРОДНЫХ ВКЛЮЧЕНИЙ В МОРСКОЙ СРЕДЕ**

Рассматривается метод определения изменения нелинейных свойств жидких сред, основанный на использовании синусоидальных акустических волн конечной амплитуды. Показано теоретически изменение формы закона распределения синусоидальной волны при распространении в нелинейной среде без дисперсии. Приводятся результаты экспериментальных исследований

Распространение акустических волн; статистическая нелинейная акустика.

N.N. Kushenko, V.A. Voronin

**CHANGING OF PROBABILITY DENSITY OF ACOUSTIC PRESSURE AS
FEATURE OF FOREIGN INCLUSIONS PRESENCE IN MARINE
ENVIRONMENT**

The method of foreign inclusions presence determination in marine environment based on using sinusoidal powerful acoustic waves is discussed. The form changing of sinusoidal wave distribution law by propagation in nonlinear medium without dispersion is shown theoretically. The experiment results of investigations are presented.

Acoustic waves propagation; statistical nonlinear acoustic.

Задачи экологического мониторинга водной среды становятся с каждым годом всё более актуальными. Проблемы, которые возникают при исследовании морских акваторий, вынуждают искать новые методы количественной и качественной оценки состояния воды. Особенно сложны данные исследования для обширных площадей, то есть в случае, когда необходимо получить информацию на больших расстояниях от излучающего и принимающего датчиков. Такие сложности возникают вследствие наличия затухания и рассеяния акустических волн, дисперсии скорости звука, различного рода неоднородностей и т.д.

При распространении в сплошной среде механические волны меняют свою форму и, соответственно, закон распределения мгновенных значений акустического давления. Причем, как было показано в [2], если искусственно задавать закон распределения излучаемого сигнала (например, нормальный закон), то по его из-