

PROBLEMS OF ENVIRONMENT AND NATURAL RESOURCES

Review information

№ 2

Founded in 1972

Moscow 2017

A Monthly Journal

CHIEF EDITORIAL BOARD

Editor-in-Chief

Arskij Yu. M., Academician of the Russian Academy of Sciences

Editorial Board Members:

Borisenko I. N., Kartseva E. V., Koroleva L. M., Kravtsov V. F.,

Osteva G. Y., Rotarov I. I., Schelmina I. A., Yudin A. G.

Editorial office: 125190, Russia, Moscow, Usyevich st., 20
The All-Russian Research Institute for Scientific and Technical Information
Department of Scientific Information on Global Problems

Telephone: 499-152-55-00

iprotarov37@mail.ru

© VINITI, 2017

ЗАГРЯЗНЕНИЕ И ОХРАНА ВОД СУШИ,
МОРЕЙ И ОКЕАНОВ

УДК 502.51

3-12 ВМС + фото 3, 11

ДИАГНОСТИКА ГИДРОХИМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ОЗЕРА СЕВАН
С ПОМОЩЬЮ ГИМС-ТЕХНОЛОГИИ

Д.ф.-м.н., проф. В.Ф. Крапивин¹, д.ф.-м.н., проф. Ф.А. Мкртчян¹,
д.э.н., проф. С.А. Геворгян²

¹Институт радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова РАН
²Армянский государственный экономический университет

DIAGNOSTICS OF THE SEVAN LAKE'S HYDROCHEMICAL SYSTEM
WITH THE GIMS-TECHNOLOGY USE

V. F. Kravtsov, F. A. Mkrtyan, S. A. Gevorgyan

Озеро Севан, модель, мониторинг, алгоритм, прогноз.

Sevan Lake, model, monitoring, algorithm, forecast.

Предложена структура геоэкологической информационно-моделирующей системы озера Севан (ГИМСОС) с функциями сбалансированного мониторинга и прогнозирования состояния геоэкологической системы, включая диагностику качества водной среды с применением спектрофотометрических измерений в реальном времени и фрагментации данных мониторинга, поступающих эпизодически во времени и фрагментных по пространству (трассовые и точечные наблюдения). ГИМСОС обеспечивает обработку, сортировку, запоминание и хранение информации, моделирование физико-химических и экологических процессов, оценку текущего состояния геоэкологической системы и расчет последствий при реализации сценария антропогенного воздействия.

The structure of geoeological information-modeling system of the Sevan Lake (GIMSOS) with the functions of a balanced monitoring and forecasting the state of the geoeosystem including the diagnosis of the quality of the aquatic environment with the use of spectrophotometric measurements in real time. The system is based on a block and fragmentary in space (trace and point of observation). GIMSOS provides processing, sorting and storage of information, modeling of physical-chemical and ecological processes, assessment of the current state geoeosystem and calculation of the consequences of the implementation of the scenario of human impact.

Рис.
Рез. англ.

БП
6

ГЕОП
6

спектральных оптических измерений с применением обучаемых спектротометрических и спектротометрических систем позволяет исключить использование химических лабораторий и значительно сократить время принятия решения о качестве водной среды. На рис. 5 и 6 представлены образцы таких систем. Для использования МОКСС необходимо брать образцы водной среды. МФАИМС рассчитана на измерения в реальном времени.

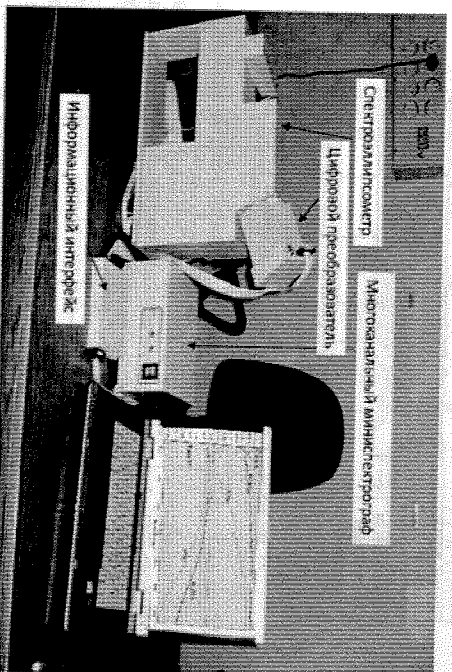


Рис. 5. Многоканальная обучающаяся компактная спектротометрическая система (МОКСС) с 35-элементной линейкой фотодиодов. Источник света - галогенная лампа. Спектральный диапазон - 380-800 нм. Минимальное время измерения спектров эллипсометрических параметров Ψ и Δ - 0,6 сек. Точность измерения спектров параметров Ψ и Δ по воспроизводимости 0,003 и 0,01 градуса соответственно. Долговременная стабильность Ψ и Δ - 0,01 градуса. Точность измерения оптического пропускания жидкостей и поворота плоскости поляризации: 0,05% и 0,001 градуса, соответственно. Точность определения показателя преломления - 0,001.

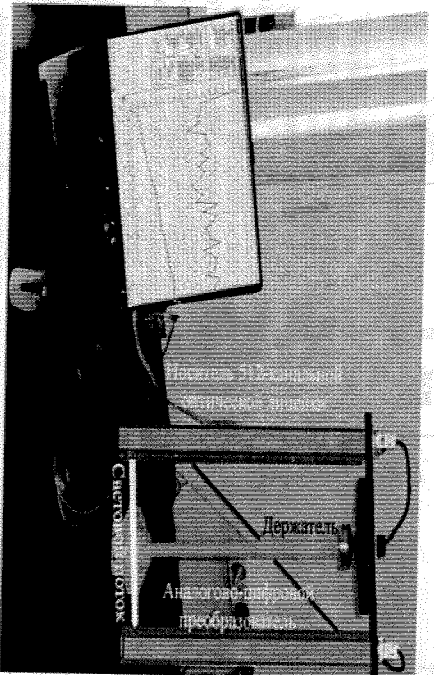


Рис. 6. Общий вид многофункциональной адаптивной информационно-моделирующей системы (МФАИМС) с использованием светодиодов для гидрохимических исследований. Информационно-моделирующие элементы представлены на рис. 7.

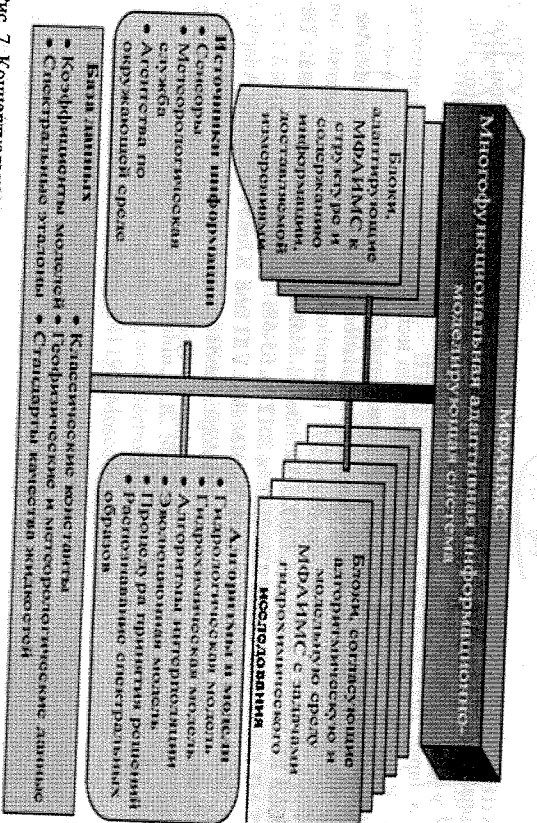


Рис. 7. Концептуальная структурная схема МФАИМС, ориентированная на оценку физико-химических характеристик водных объектов и других жидкостей в реальном времени.

Создание МОКСС и МФАИМС оказалось возможным благодаря технологии совместного использования спектрометрии и алгоритмов идентификации и распознавания спектральных образов. Алгоритмическое обеспечение МОКСС и МФАИМС основано на комплексном использовании методов распознавания и классификации дискретных образов, формируемых на базе спектров соответствующих регистрируемых за устанавливаемое оператором время. Полученные спектры являются источниками рядов статистических параметров и различных характеристик, объединяемых в векторные пространства для последующего сопоставления с эталонными образцами, хранящимися в памяти компьютера. Технология этого сопоставления зависит от многообразия методов идентификации [3,5,6]. Организация оперативного мониторинга озера Севан может быть основана на оснащении существующей службы системами МОКСС и МФАИМС, режим использования которых определяется ГИМС-технологией путем адаптивного поиска мест и времени измерения с учетом необходимой точности прогноза.

Литература

1. Румишцева В.А., Дрябкова В.Г., Измайлова А.В. Великие озера мира. СПб.: ЛЕМА, 2012. 372с.
2. Каевциер В.И., Солдатов В.Ю., Крапивин В.Ф., Потанов И.И. Экономически и функционально эффективная технология синтеза геоэкологических информационно-моделирующих систем (ГИМС-технология). Экономика природопользования, 2013. №3. С.130-147.
3. Каевциер В.И., Крапивин В.Ф., Мкртчян Ф.А., Климов В.В. Экспертная система для идентификации загрязнителей водной среды. Известия Южного федерального университета. Технические науки. 2013. Т. 146. №9. С. 75-81.
4. Kaevtiser V.I., Karivin V.F., Soldatov V.Yu. A new information-modeling technology for monitoring environment in the Okhotsk Sea. Proceedings of the 28-th Inter-