

УДК 621.39.96

© **А.И. Гончар**, чл.-корр. НАН Украины, д.т.н., с.н.с., директор;
С.Г. Федосеенков, младший научный сотрудник; **Л.И. Шлычек**, ученый секретарь;
А.И. Шундель, научный сотрудник

Научно-технический центр панорамных акустических систем НАН Украины, г. Запорожье (Украина)

МНОГОЦЕЛЕВОЙ АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ МОДУЛЬНО-БЛОЧНЫЙ ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ МОНИТОРИНГА АКВАТОРИЙ

В статье представлен разработанный многоцелевой автоматизированный модульно-блочный информационно-измерительный комплекс - совокупность гидроакустических средств, алгоритмов и программного обеспечения - для изучения строения дна акваторий дистанционными методами.

**ГИДРОАКУСТИКА, ДРАЙВЕР ИНТЕРФЕЙСА, ЭХОЛОТ, ПРОФИЛОГРАФ,
АЛГОРИТМЫ, ПРОФИЛОГРАММА, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ,
ИЗОБАТИЧЕСКАЯ КАРТА**

Изучение и освоение Мирового океана как перспективного сырьевого и энергетического источника, а также транспортной артерии мирового сообщества, представляет собой одну из важнейших фундаментальных научных и стратегических народно-хозяйственных задач.

Учитывая, что активизация морской хозяйственной деятельности сопровождается заметным ростом стоимости судового времени, основными направлениями развития морских технологий в современных условиях стали комплексность и оперативность всех проводимых работ.

Комплексность предполагает выполнение в рамках одной научно-исследовательской или инженерно-изыскательской программы выполнение работ, направленных на получение информации одновременно по нескольким океанологическим дисциплинам, таким как гидрофизика, химия, биология, морская метеорология, геология и геоэкология.

Реализация комплексности и оперативности океанографических исследований может быть достигнута интегрированием на основе локальной компьютерной сети всего приборного парка научно-исследовательского судна в единый многоцелевой автоматизированный модульно-блочный информационно-измерительный комплекс, способный обеспечить процесс автоматизации процесса сбора, первичной, предварительной и окончательной обработки информации при изучении рельефа и грунта дна, геофизических и гидрометеорологических полей Мирового океана, а также экологических параметров среды.

Такой комплекс разработан в НТЦ ПАС НАН Украины. Комплекс выполняет функцию базового. Это достигнуто реализацией модульно-блочного принципа построения его аппаратуры и программного обеспечения, а также технической, программной, информационной и организационной совместимости всех подсистем, модулей и блоков комплекса между собой (рис. 1) [1]:

Комплекс предусматривает возможность формирования методом агрегатирования различных модификаций для оснащения исследовательских судов и катеров различных типов и береговых центров обработки информации. При этом, перечень возможных сочетаний совместно функционирующих подсистем, модулей и блоков не ограничивается.

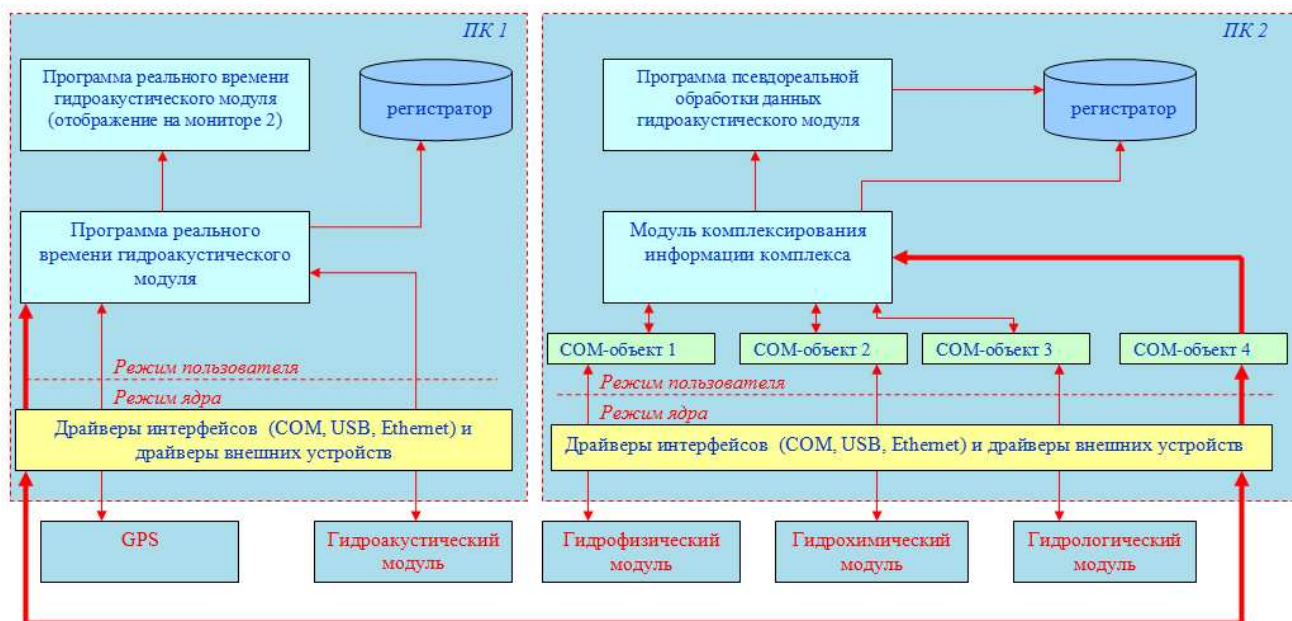


Рис. 1 – Структура автоматизированного многофункционального судового модульно-блочного комплекса средств мониторинга акваторий

Его составными частями могут быть гидроакустический, гидрологический, гидрохимический, сейсмологический, метеорологический и др. модули, каждый из которых характеризуется соответствующим информационным потоком.

При этом достигается:

- оптимальное выполнение комплексного автоматизированного обследования акватории, в процессе которого производится одновременный сбор и обработка информации по всем заданным параметрам,
- оптимальное планирование и управление обследованием путем обоснованного выбора подробности обследования, оптимизации параметров и выработки управляющих сигналов для удержания судна на заданном курсе,
- обработка информации в реальном масштабе времени от большинства используемых средств, что способствует повышению производительности работ, информативности и качества получаемой информации,
- создание замкнутого, полностью автоматизированного цикла картосоставления на заданную акваторию,
- создание банка данных – информационно-логической системы с функцией накопления, хранения и выдачи информации по запросам потребителей.

Например, гидроакустический модуль (рис. 2) такого комплекса обеспечивает:

- детальное исследование рельефа дна акваторий, состояния и характерных особенностей донных отложений при строительстве подводных технических сооружений, прокладке трасс трубопроводов, мониторинг состояния дна в процессе их эксплуатации, регистрацию изменений рельефа, которые могут привести к аварийным ситуациям,
- стратификацию осадочных слоев и водной среды и дистанционное послойное определение типов грунтов,
- контроль состояния самих подводных технических сооружений (буровых платформ, магистральных трубопроводов (прогибы, смещения, деформации опор и т.д.), определение мест утечек транспортируемого продукта,

- выявление затопленных объектов искусственного происхождения, которые могут являться локальными источниками загрязнения (свалки взрывчатых веществ, затонувшие суда и боезапас, и т.п.),

- мониторинг дна акватории в зонах отчуждения буровых установок и магистральных трубопроводов с целью выявления попадания несанкционированных предметов.

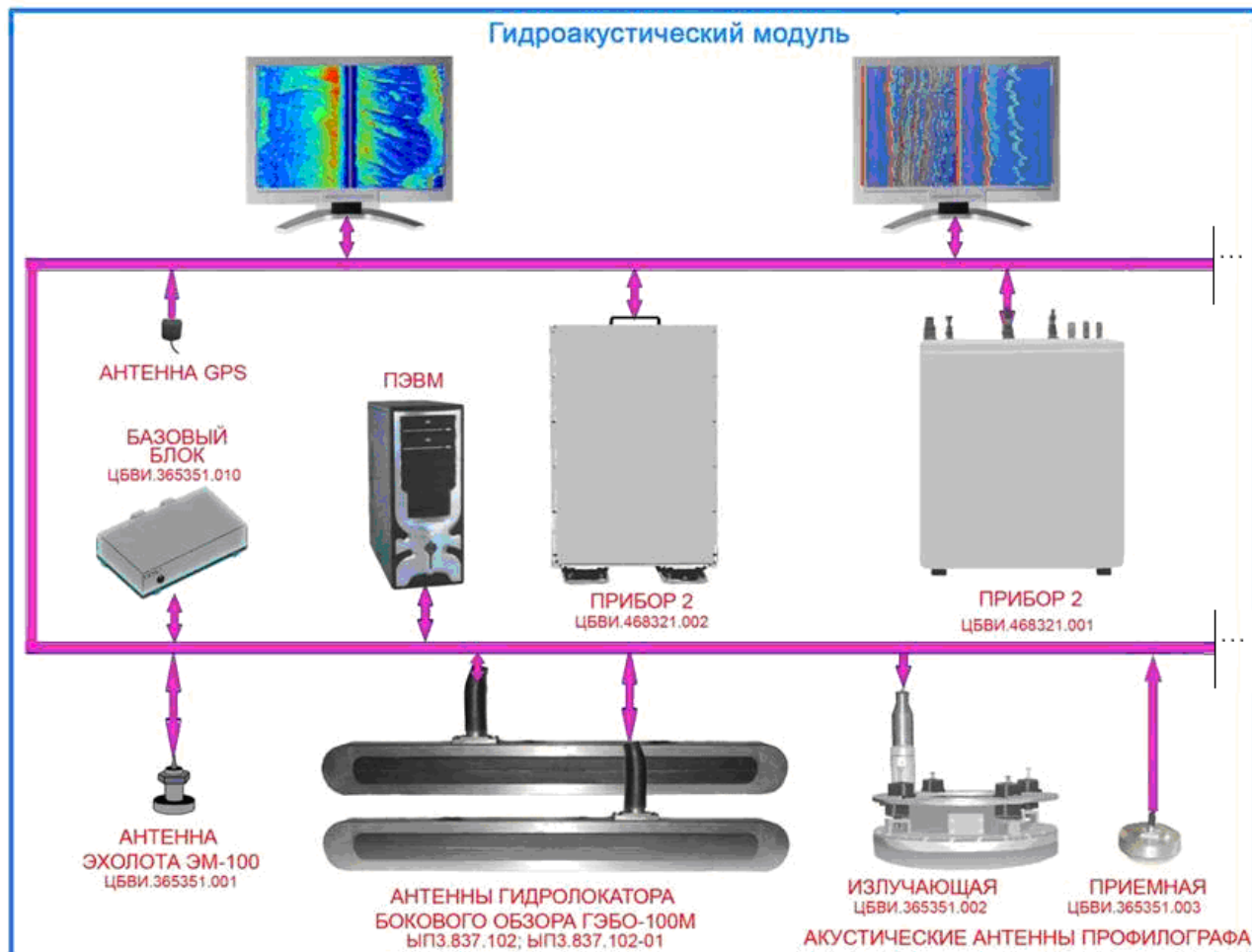


Рис. 2 – Состав гидроакустического модуля

Такой модуль состоит из:

- гидролокатора бокового обзора (в частности, ГБО-100М, при необходимости, и других модификаций ГБО),
- эхолота (в необходимых случаях многолучевого эхолота),
- параметрического профилографа.

Программное обеспечение (ПО) обработки данных гидроакустического модуля в режиме псевдореального (практически реального) времени позволяет получать конечный продукт обследования акватории – эхограммы и планшеты обследования с привязкой к координатам и времени [2, 3]. ПО состоит из программы реального времени приема и обработки информации и программного обеспечения псевдореального времени, обеспечивающего дополнительную и конечную обработку данных, составление отчетных материалов [4].

Пример полученной информации по данным гидроакустического модуля и её постобработки показан на рис. 3–5:

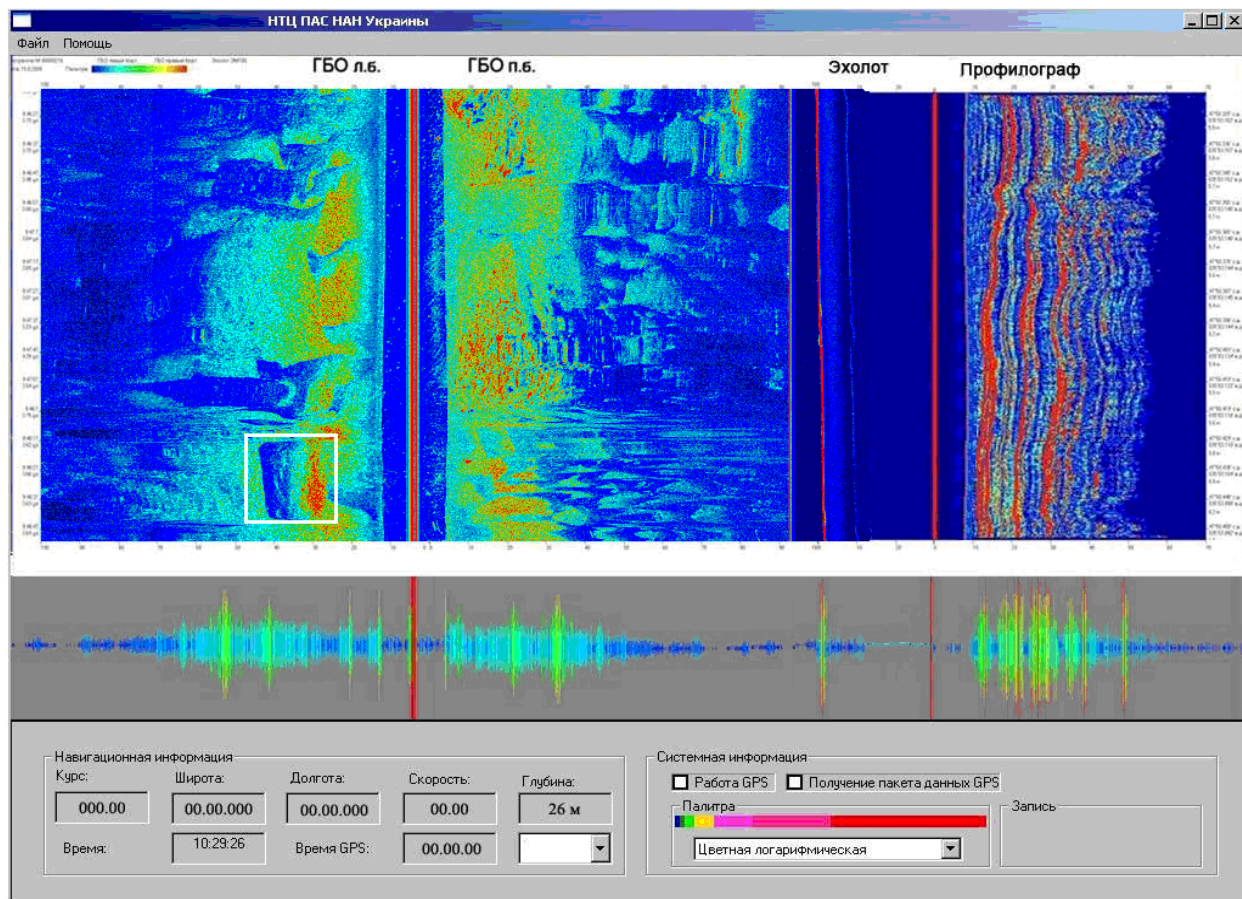


Рис. 3 – Информация гидроакустического модуля (эхограммы ГБО левого и правого борта, эхолота, профилографа)

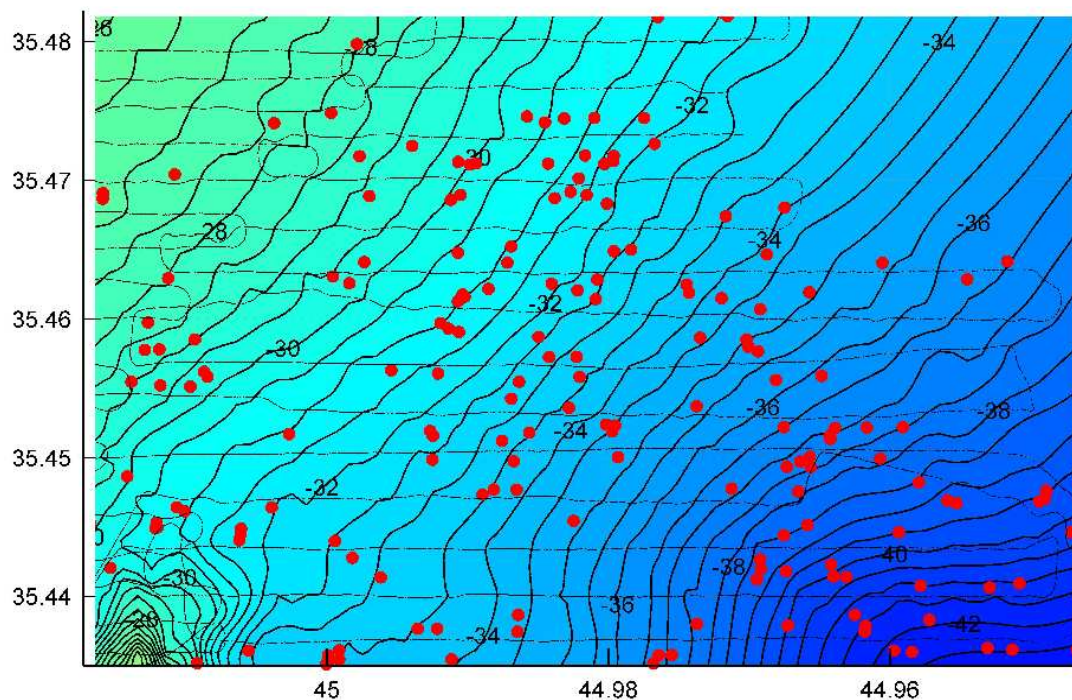


Рис. 4 – Изобатическая карта района обследования, построенная по данным эхолотного промера с нанесенными галсами и целями

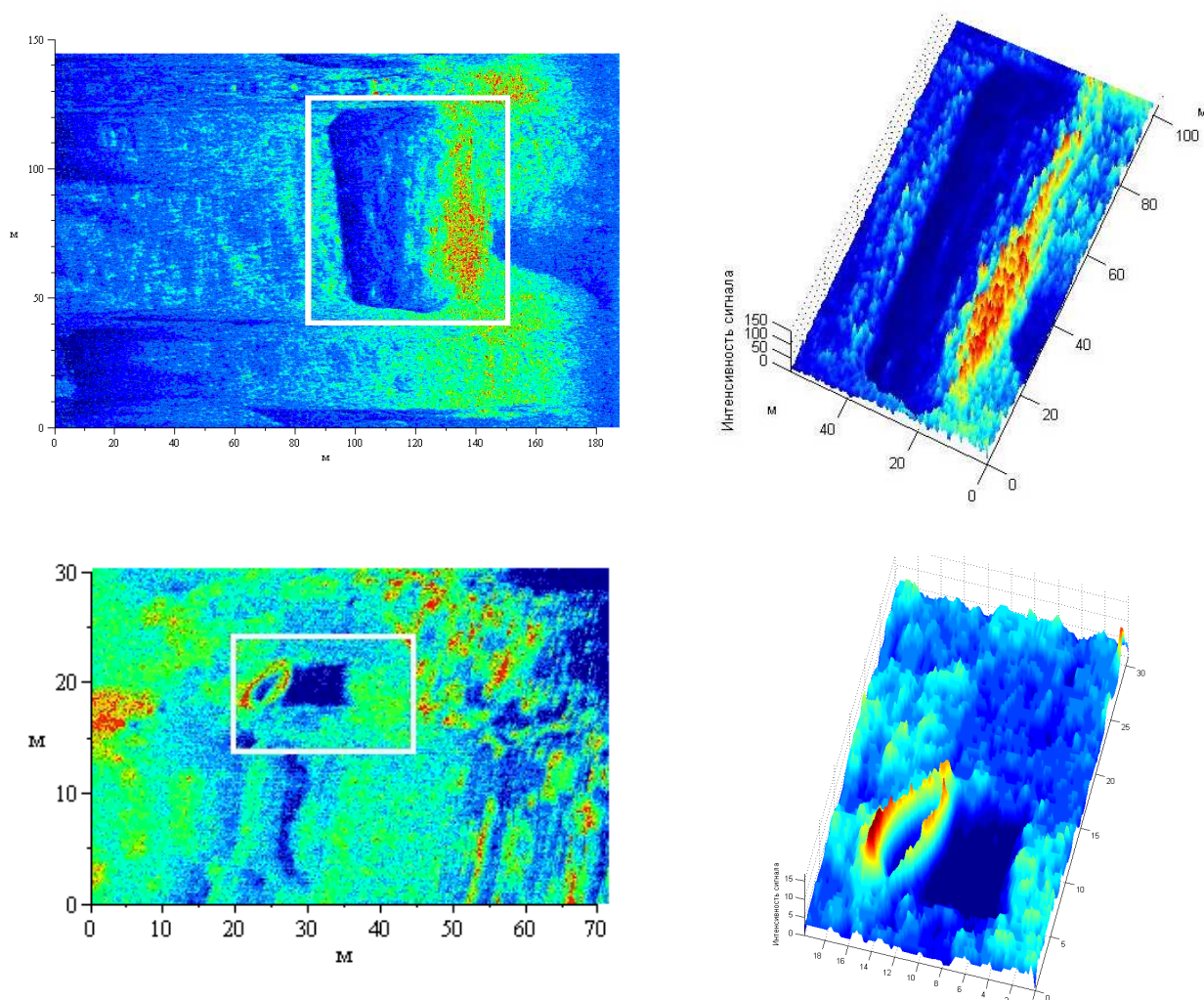


Рис. 5 – Фрагмент эхограммы ГБО и 3D-изображение сигнала от обнаруженного объекта

Таким образом, разработанный комплекс имеет большую практическую направленность и является высокоэффективным автоматизированным информационно-измерительным средством, составляющим основу современных технологий:

- исследований дна и донных отложений;
- разведки сырьевых ресурсов (минеральных и биологических);
- экологического мониторинга акваторий при их добыче и транспортировании;
- комплексного мониторинга эксплуатации трубопроводных систем углеводородного сырья;
- обеспечения навигационной безопасности, поиска и обнаружения затонувших технических объектов, в т.ч. мин, торпед, боезапаса.

При этом разработаны и внедрены собственные алгоритмы и программное обеспечение геоакустических исследований акваторий с предоставлением:

- эхограмм, сопровождаемых служебной информацией в виде текущего времени и координат, номера файла, даты и названия устройства, с помощью которого получена эхограмма,
- электронного планшета обследования с автоматическим нанесением на него схемы галсов движения носителя с привязкой к координатам, с номерами файлов эхограмм, полученных на каждом галсе,
- изобатической карты с обнаруженными на дне объектами,

- полного гидролокационного изображения дна на планшете обследования с привязкой к географическим координатам.

Литература

1. Гончар А.И. Обработка данных в многоканальной системе сбора и обработки информации комплекса средств экологического мониторинга акваторий / А.И. Гончар, В.В. Худоконов, Л.И. Шлычек // Гидроакустический журнал (Проблемы, методы и средства изучения Мирового океана). – 2009. - №6. – С. 123-128
2. Гончар А.И. Создание автоматизированного планшета панорамной съемки акваторий / А.И. Гончар, С.И. Донченко, В.В. Худоконов, А.И. Шундель // Гидроакустический журнал (Проблемы, методы и средства изучения Мирового океана). – 2007. - №4. – С. 49-53
3. Гончар А.И. Построение планшета обследованных акваторий по данным панорамного акустического комплекса / А.И. Гончар, С.Г. Федосеевков, А.И. Шундель, Л.И. Шлычек // Прикладные технологии гидроакустики и гидрофизики (ГА – 2010) : X межд. конф., 25-27 мая 2010 г. : труды конф. – СПб - 2010. – С. 289-295
4. Гончар А.И. Аспекты технологии автоматизированной - дистанционной профильной грунтовой съемки морского дна / А.И. Гончар, С.Г. Федосеевков, А.И. Шундель // Гидроакустический журнал (Проблемы, методы и средства изучения Мирового океана). – 2011. - №8. – С. 63-67

Стаття надійшла до редакції 09 жовтня 2012 р. російською мовою

**© А.И. Гончар, С.Г. Федосеевков, Л.И. Шлычек, А.И. Шундель
БАГАТОЦІЛЬОВИЙ АВТОМАТИЗОВАНИЙ МОДУЛЬНО-БЛОЧНИЙ ІНФОРМАЦІЙНО-
ВИМІРЮВАЛЬНИЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ МОНІТОРИНГУ АКВАТОРІЙ**

У статті представлений розроблений багатоцільовий автоматизований модульно-блочний інформаційно-вимірювальний комплекс – сукупність гідроакустичних засобів, програмного забезпечення, алгоритмів для вивчення будови дна акваторій дистанційними методами.

**© Anatoly I. Gonchar, Sergey G. Fedoseenkov, Lubov I. Shlychek, Alexey I. Shundel
MULTIPURPOSE AUTOMATED MODULAR-BLOCK NEWS AND MEASURING
SYSTEM FOR REGIONS MONITORING**

The article presents an automated module designed multi-block information-measuring complex - a set of sonar equipment, software, algorithms for learning the structure of the bottom waters of remote methods.