

УДК 681.883.6; 681.518.3; 681.524

ОБРАБОТКА ДАННЫХ В МНОГОКАНАЛЬНОЙ СИСТЕМЕ СБОРА И ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ КОМПЛЕКСА СРЕДСТВ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА АКВАТОРИЙ

© А.И. Гончар, В.В. Худоконь, Л.И. Шлычек, 2010

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

У статті розглядається структура програмного забезпечення та апаратна платформа для реалізації комплексу екологічного моніторингу.

В статье рассматривается структура программного обеспечения и аппаратная платформа для реализации комплекса экологического мониторинга.

Software structure and hardware platform for implementation of ecological monitoring complex are considered in the paper.

ИНТЕРФЕЙС, ПОТОК ДАННЫХ, АЛГОРИТМ, ЭХОГРАММА, ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ

В основе современной системы экологического мониторинга акваторий заложены принципы предупреждения экологически нежелательных ситуаций и катастроф.

Составной частью комплексной системы мониторинга акваторий являются судовые системы экологического мониторинга, обеспечивающие одновременный оперативный контроль состояния дна и водной среды, получение комплексной информации и параметров среды [1].

Дистанционный мониторинг дна производится с использованием гидроакустических средств, обеспечивающих определение рельефа дна и типов грунтов верхних слоев дна, обнаружение затонувших (или затопленных) объектов как потенциально опасных загрязнителей среды, контроль состояния грунтов в местах установки буровых платформ, прокладки подводных трубопроводов с целью предотвращения аварийных выбросов добываемого и транспортируемого продукта, например, углеводородного сырья, газа, других минеральных ресурсов.

Мониторинг состояния водной среды осуществляется с помощью гидрофизических и гидрохимических зондов и судовых лабораторий с дополнительным оборудованием для проведения химического анализа проб воды.

Такой комплекс технических средств, построенный по модульному принципу, является многоцелевым и многофункциональным.

Задача управления и автоматизации всех средств наблюдения (модулей), обработки и комплексирования различной информации, информационной поддержки принятия решений, повышения эффективности освещения подводной обстановки может быть решена с помощью многоканальной системы получения, обработки и хранения информации.

При этом необходима унификация средств наблюдения в части форматов выдаваемой информации, алгоритмического и программного обеспечения управления работой устройств и обработки информации, поддержка единого протокола передачи данных.

Создание программного обеспечения, реализующего все необходимые функции объединения различных устройств, комплексирования и обработки их информации, хранения и выдачи потребителю обработанной информации на обследованную акваторию в

согласованном формате, позволит более эффективно выполнять научные исследования и экономить время, избавляя исследователей от рутинной работы при составлении отчетных материалов [2-6].

На рис. 1 представлена структура судового модульно-блочного комплекса средств экологического мониторинга акваторий и программного обеспечения, решающего поставленную задачу.

Между модулями и блоками – элементами судового комплекса должна передаваться разнородная по форматам информация для синхронизации приема данных, комплексирования информации и привязки к географическим координатам.

Наибольшие потоки данных и затраты по их обработке – у гидроакустического модуля. Работой гидроакустического модуля управляет программа - сервер реального времени ПК1. Программа выполняет установку режимов работы модуля, прием данных с внешних интерфейсов ПК, первичную обработку, отображение, регистрацию, привязку информации к информации приемника GPS и комплексирование информации средств гидроакустического модуля (эхолота, гидролокатора бокового обзора, профилографа) и данных приемника GPS (рис. 2).

Компьютер ПК2 используется для задач псевдореальной обработки и разнесенной регистрации данных.

На рис 3. представлен пример комплексирования информации (ГБО+Эхолот+GPS).

Передача данных в компьютер ПК1 может осуществляться через интерфейс LPT, USB или Ethernet. Скорость передачи данных через интерфейс LPT порта составляет до 1,5 Мб/с в режиме EPP, через шину USB 2.0 – 60 Мб/с (максимальная), на полной скорости – 1,5 Мб/с. Скорость передачи данных по локальной сети Ethernet 10/100/1000 Мб/с (в контроллерах реализована 30 Мб/с).

При четырех каналах гидроакустического модуля (левый и правый борт ГБО, эхолот, профилограф) + канал GPS, количество выборок на канал - 1024, 8 битах в выборке, количество передаваемых данных за один цикл излучения/приема составляет 4096 Б, скорость передачи 30797 Б/с. Время передачи данных через интерфейс LPT порта – 2,6 мс, через интерфейс USB 2.0 (максимальная скорость) - 0,065 мс, по локальной сети Ethernet (100 Мб/с) - 0,31 мс (3,1 мс при 10 Мб/с). Количество записываемых данных на жесткий диск управляющего компьютера составляет ≈ 30797 байт за секунду или 110869200 байт за час. 2,26 Гб за сутки. При использовании RAID массива (3 жестких диска объемом по 250 Гб) объемом 596 Гб время заполнения диска составит ≈ 242 суток. Таким образом, может быть реализована система, позволяющая подключать различную аппаратуру, комплексировать и регистрировать данные.

Для дальнейшей обработки данных в режиме псевдореального времени и разнесенной регистрации данных, поступающих от всех устройств и модулей комплекса экологического мониторинга акваторий используется компьютер ПК 2, связанный с компьютером ПК1 через локальную сеть. При передаче данных в локальную сеть программа - сервер реального времени “упаковывает” данные в пакеты в соответствии с внутренним форматом регистрации данных гидроакустического комплекса.

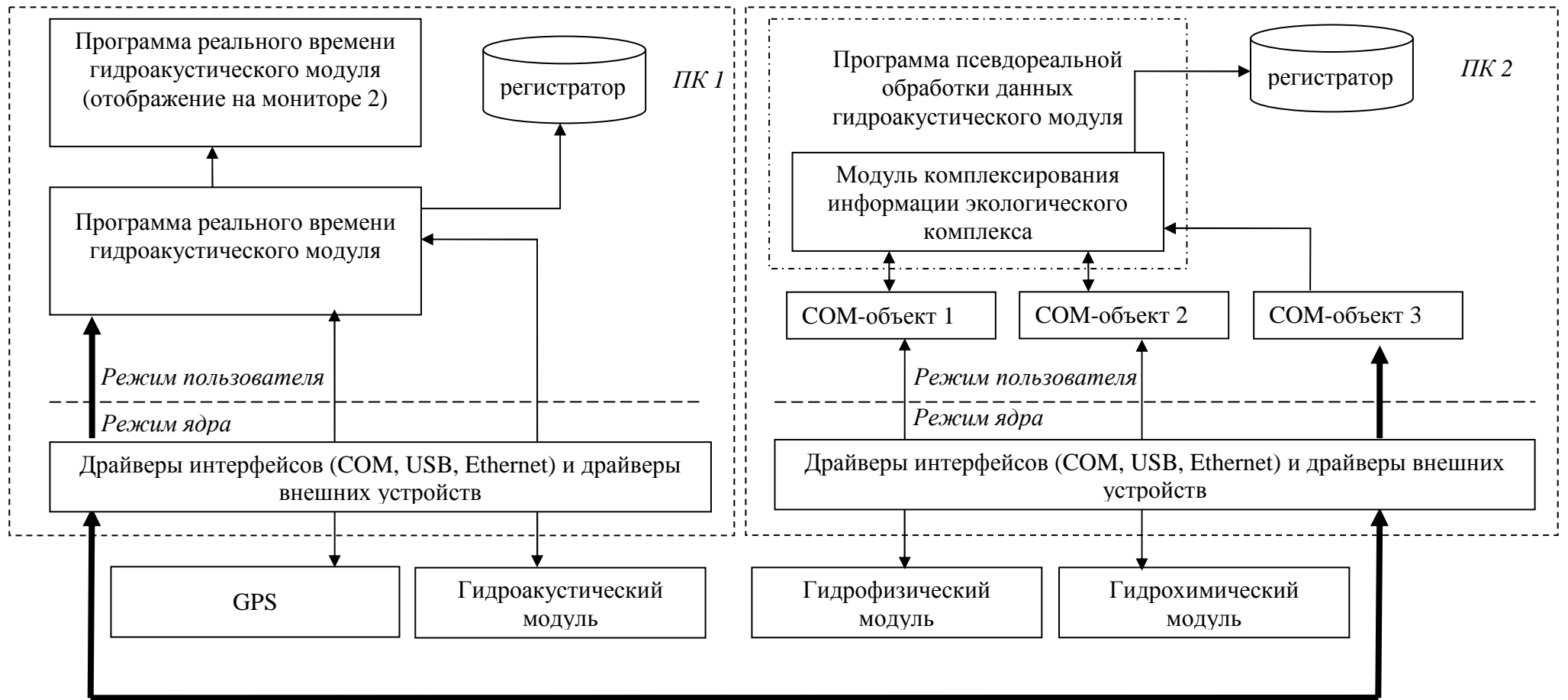


Рис. 1 – Структура судового модульно-блочного комплекса средств экологического мониторинга акваторий и программного обеспечения, решающего поставленную задачу

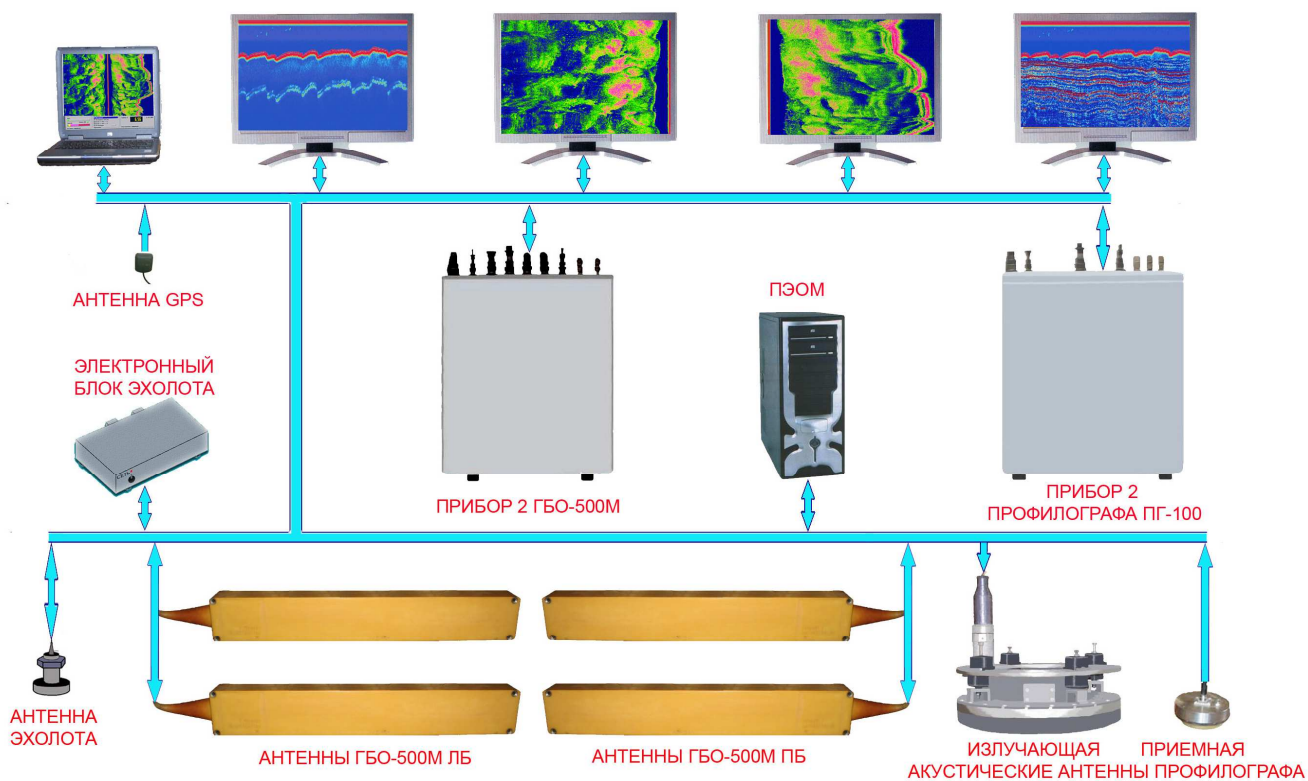


Рис. 2 - Гидроакустический модуль в составе эхолота, гидролокатора бокового обзора и профилографа

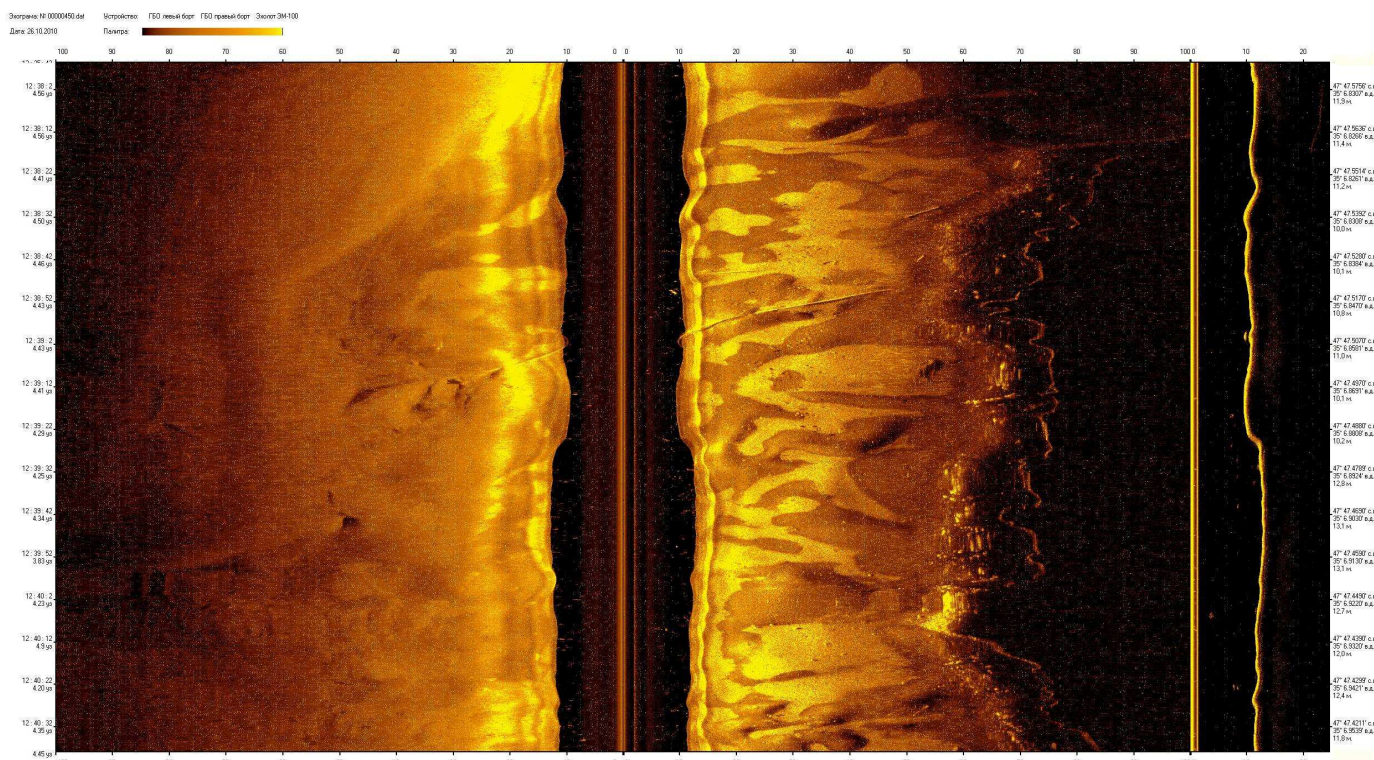


Рис. 3- Эхограмма дна с отмеченной целью (информация ГБО+Эхолота +GPS)

Оператор имеет возможность отметить цели на эхограмме, при этом автоматически отмечается цель на планшете района работ (рис. 4). Программа псевдореальной обработки данных судового комплекса экологического мониторинга акваторий выполняет обработку данных непосредственно на судне в момент получения необходимого минимального объема данных, характеризующих морскую среду. Это дает возможность оперативно обработать информацию, не дожидаясь завершения процедуры обследования акватории и обработки в лабораторных условиях на берегу.

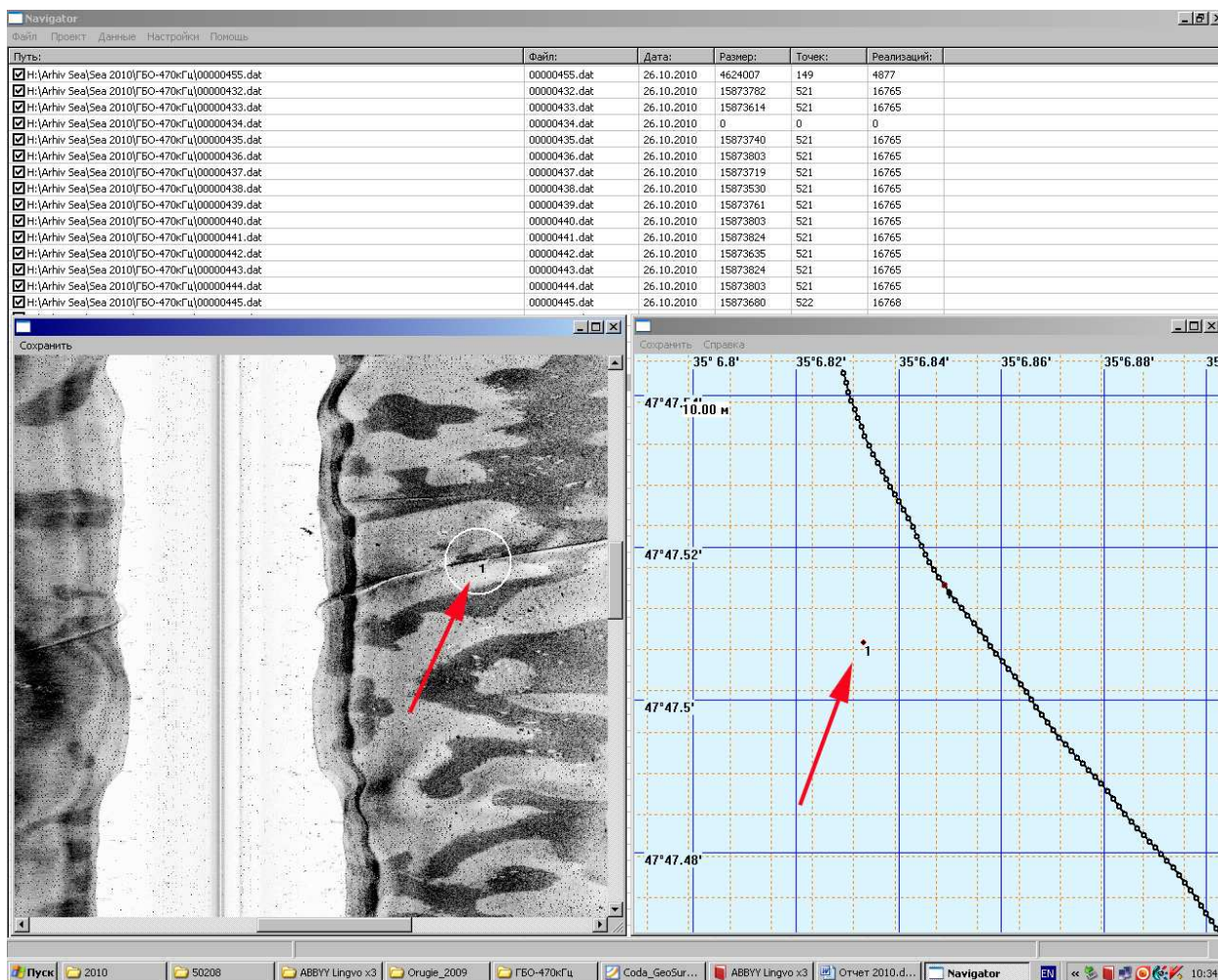


Рис. 4 – Отметка цели на планшете (показано стрелкой)

Программный модуль программы псевдореального времени компьютера ПК1 (или в виде отдельной программы) - диспетчер устройств - применяет СОМ-технологии для приема данных других модулей и устройств, подключаемых, в том числе и удаленно, через локальную сеть, выполняет запуск отдельных процессов, обеспечивающих работу иных устройств (не использующих СОМ-технологии), и выполняет комплексирование информации, поступающей через сетевой интерфейс локальной сети (протокол TCP/IP), в базе данных, например, MySQL, благодаря чему любые пользователи могут получить доступ к хранящимся данным.

Выборка данных может осуществляться по координатам (району работ), времени выполнения работ, по диапазону необходимых значений глубин, температуре, гидростатического давления, удельной электрической проводимости и т.д.

Литература

1. Hydro International, December 2007, Volume 11, N 12
2. Иванов В.В., Дыкман О.И. и др. Современные методы и средства контроля морской среды. Севастополь, 2006. – 112 с
3. Гуральник Д.Л., Захаров В.Г., Кассацьер К.Е., Филиппов С.М. Опыт использования судового природоохранного комплекса “Гвоздь К2” для мониторинга экологической обстановки в бухтах Севостополя.// Восьмая международная конференция, Прикладные технологии гидроакустики и гидрофизики. Санкт-Петербург 2006 г. с. 365
4. Арустамов А.В. Ковчин И.С. Степанюк А.И. Корабельный программно-аппаратный комплекс гидрометеорологического обеспечения безопасности движения подводных объектов. IV Российская научно-техническая конференция “Современное состояние и проблемы навигации и океанографии” НО – 2007. с. 515
5. Войтов А.А., Каевицер В.И.Б Селезнев И.А., Смирнов С.А. Комплекс гидроакустических средств мониторинга морского дна “Карта”. Восьмая международная конференция, Прикладные технологии гидроакустики и гидрофизики. Санкт-Петербург 2006 г. с. 56
6. Гусев А.В., Гуральник Д.Л. Красный М.Л., Храмушин В.Н. Использование судовых природоохранных комплексов и систем, размещаемых на борту буровой платформы, для непрерывного контроля экологического состояния водных акваторий. <http://www.science.sakhalin.ru/Geography/2001/21/>
7. Осипов Ю.В., Писанко И.Н., Шилов Р.Д. Интерфейсы обмена данными в современных гидроакустических комплексах: поиск оптимальных решений. // Проблемы, методы и средства исследований мирового океана: сборник докладов 1-й международн. Науч. Конф. – НАН Украины. Научно-технический центр панорамных акустических систем. Запорожье, 2003 – 237 с.
8. www.geol.irk.ru.