

## ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ БАЗЫ ОКЕАНОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ МГИ НАНУ

*Суворов А. М., Халиулин А.Х.,  
Ингеров А. В.*

Морской гидрофизический институт  
НАН Украины  
г. Севастополь, ул. Капитанская, 2.  
E-mail: [suvorov@alpha.mhi.iuf.net](mailto:suvorov@alpha.mhi.iuf.net)

*Описывается структура системы управления базой океанологических данных МГИ, предназначенной для пополнения базы, изменения ее структуры, выборки и визуализации данных и обеспечивающей унифицированные процедуры обработки данных и предварительного контроля их качества.*

В настоящее время ведется работа над созданием системы управления базой океанологических данных МГИ. Основным направлением работ по организации управления данными является создание открытой системы, позволяющей подгружать данные, менять структуру базы, добавляя, в случае необходимости новые таблицы, обеспечение возможностей одновременной работы с несколькими базами данных.

Система обеспечивает решение следующих задач:

- выборка, визуализация, необходимые первичные преобразования данных, статистика, т.е. выполнение функций стандартной СУБД;
- обеспечение подгрузки новых метаданных и данных с предварительным контролем их качества;
- изменение структуры базы (добавление новых параметров, данных, полученных новыми приборами и средствами наблюдений и пр.) с автоматической корректировкой работы системы в соответствии с внесенными изменениями;
- определение ряда расчетных параметров морской среды: плотность, скорость звука, частота Вэйселя – Брента, скорость геострофических течений и др.
- выдача справочной и описательной информации.

Кроме того, в дальнейшем планируется включение в систему блока знаний, реализующего подключение и вызов моделей диагноза и прогноза состояния морской

среды с возможностью передачи в модель выбранных данных и выдачи результатов в удобной для пользователя форме.

В основу работы системы положено взаимодействие нескольких самостоятельных модулей. Данные структурируются таким образом, чтобы их передача из модуля в модуль носила унифицированный характер.

Модуль пополнения базы новыми метаданными и данными осуществляет перевод данных в единый формат базы океанологических данных, проверку пространственной и временной привязки данных, включающую:

- проверку станций на попадание в бассейн,
- оценку скорости судна на переходе между станциями,
- проверку значения глубины места путем сравнения данного значения с имеющимися батиметрическими данными.

Структура базы океанологических данных МГИ описана в [1]. Модуль управления структурой базы данных предназначен для обеспечения возможностей добавления в базу параметров, не включенных в нее в настоящее время, с автоматической корректировкой работы системы под измененную структуру. Для хранения информации о структуре базы используются вспомогательные таблицы. Модуль позволяет добавлять новые таблицы и менять структуру существующих таблиц в случаях, когда это необходимо, определять новые поля связи для обеспечения удобства выборки данных через метаданные. Примеры определения свойств добавляемой в базу таблицы и полей связи показаны на рисунках 1 и 2 соответственно.

Кроме того, с использованием вспомогательной таблицы, содержащей осредненные значения параметров морской среды по месяцам для каждого квадрата, расставляются флаги качества, характеризующие попадание параметра в интервалы  $\pm 2\sigma$  и  $\pm 3\sigma$ . Примеры проверок метаданных (на скорость судна при переходе между станциями) и данных (для профиля температуры) проиллюстрированы рисунками 3 и 4 соответственно. Визуальное определение ошибки сопровождается поиском и предоставлением пользователю ошибочной записи для исправления.

Модуль выборки данных, включающий визуальный построитель запросов, формирующий и выполняющий динамические SQL-операторы и SQL – редактор и позволяет накладывать условия на значения любых полей таблиц базы в соответствие со структурой (по владельцам судов, судам, пространственной и

временной привязкам, типам наблюдений и пр.)

Модуль обработки данных предназначен для статистического и спектрального анализа данных, их временного и пространственного осреднения и сглаживания. Соответствующие методы реализуются в виде динамических библиотек. В дальнейшем предполагается включение в систему блока знаний. При его разработке будут использованы подходы, принятые в информационно-аналитической системе исследования уровня моря [2].

Модуль визуализации позволяет строить карты и графики. При работе с картами реализуются следующие возможности [3]:

- наложение различных слоев, контуров, групп станций, полей в виде изолиний, готовых карт в форматах wmf, jpg, bmp;
- масштабирование,
- автоматическое определение координат и расстояний;
- печать.

Ведутся работы над 3-D визуализацией.

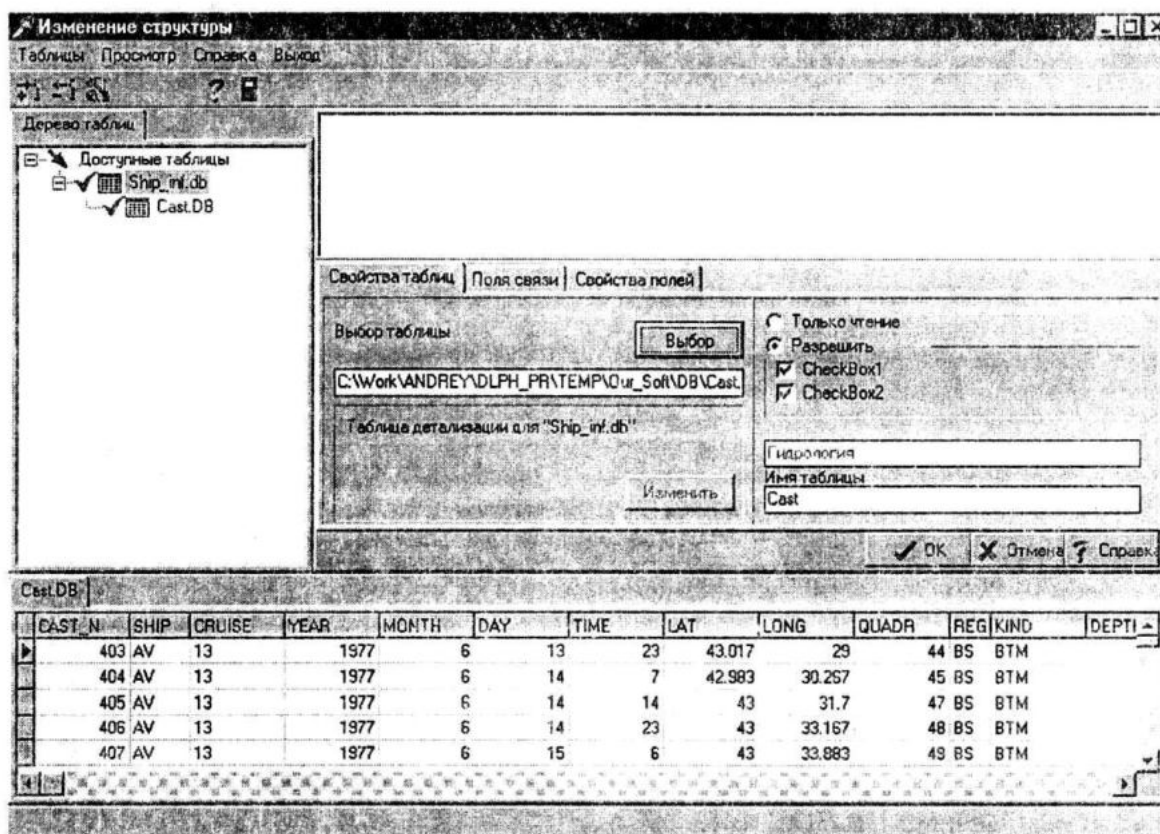


Рис 1. Определение свойств таблицы

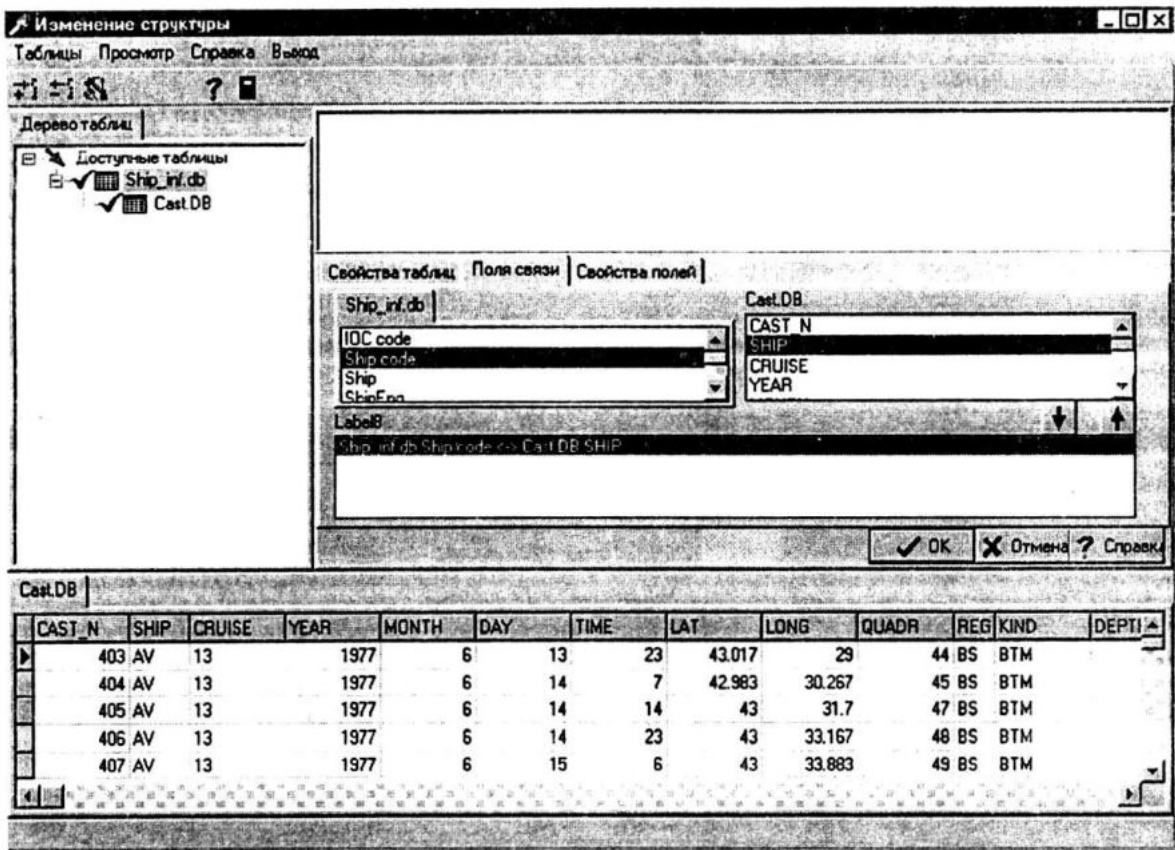


Рис 2. Определение полей связи

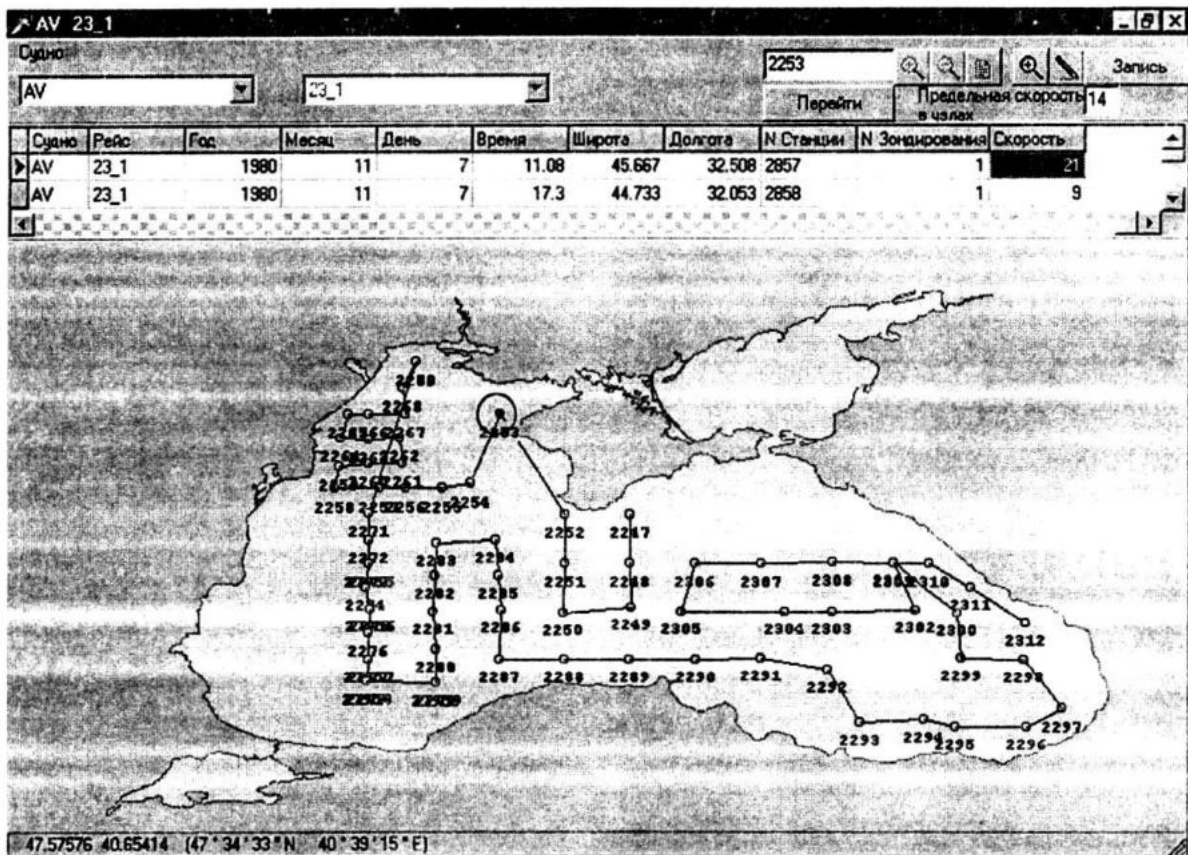


Рис 3. Исправление ошибок в метаданных

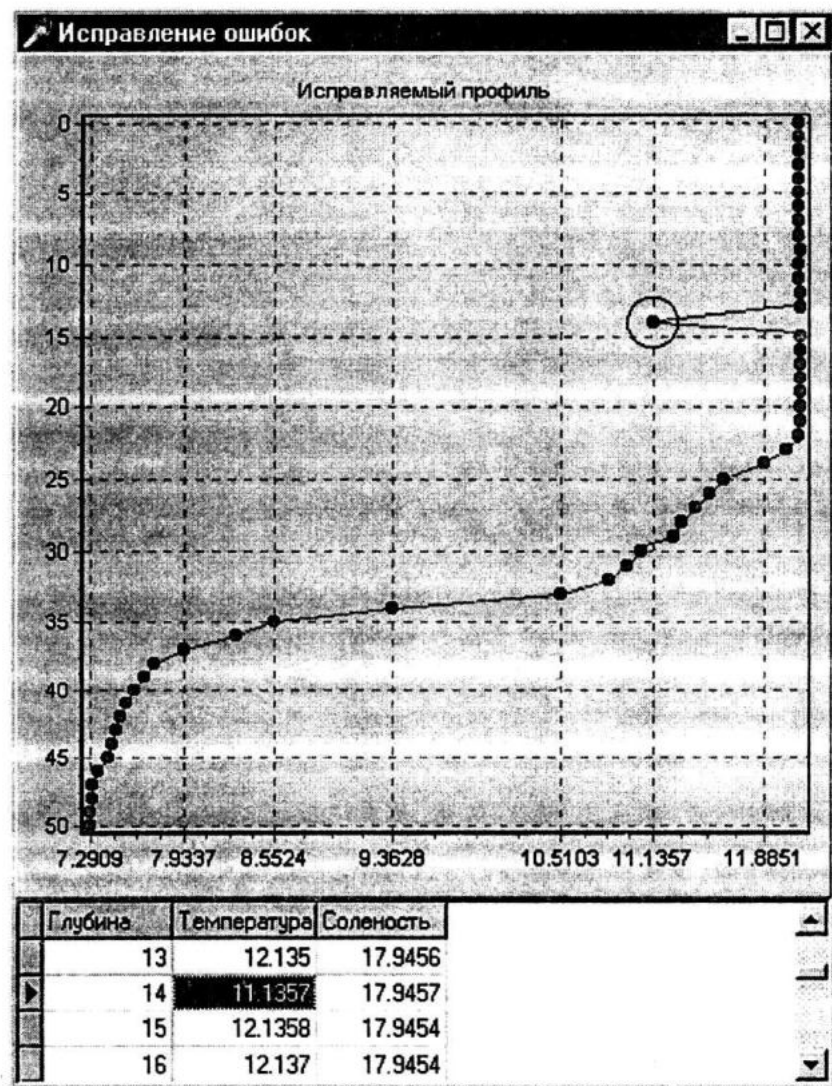


Рис 4. Исправление ошибок в данных

## ЛИТЕРАТУРА

1. Суворов А. М., Халиулин А. Х., Пластун Т. В., Островская И. Г., Андрущенко Е. Г. Структура банка данных МГИ НАНУ // Системы контроля окружающей среды: Сб. научн. тр./НАН Украины. МГИ: Редкол. Гайский В.А.(отв. ред.) и др., Севастополь, 2001, с. 194 – 198.

2. Суворов А. М., Ингеров А.В. Базы океанологических данных и знаний как основа для исследования изменчивости уровня Чер-

ного и Средиземного морей. // Системы контроля окружающей среды: Сб. научн. тр./НАН Украины. МГИ: Редкол. Гайский В.А.(отв. ред.) и др., Севастополь, 2001, с. 179 – 187.

3. Еремеев В.Н., Суворов А. М., Годин Е. А., Халиулин А. Х., Чмутов М. В. Электронные морские карты и атласы // Океанологические информационные системы, базы и банки данных и знаний, МГИ НАНУ, Севастополь 1993, с. 75 -83.