

М. Ю. Мартынов, И. А. Вагеник

Россия, 960041, г. Владивосток, ул. Балтийская, 43

Тихоокеанский Океанологический институт, e-mail: marmikh@poi.dvo.ru

База гидроакустических данных

Получена 28.01.2003, опубликована 25.02.2003

Представленная база данных призвана облегчить усвоение большого количества гидроакустической, а так же сопутствующей информации. Информация накоплена в ходе многочисленных экспериментов на шельфе Японского моря и включает геологические и метеорологические параметры. Особенностью базы является возможность хранения информации, полученной с помощью векторных приемников. База предназначена для использования исследователями и научными работниками.

ВВЕДЕНИЕ

Занимаясь обработкой и анализом экспериментальных данных, специалистам часто приходится сталкиваться с проблемой их разрозненности, неупорядоченности, с невозможностью быстро отобрать интересующие в данный момент фрагменты информации. Для решения указанной проблемы и была разработана эта база данных. При разработке структуры базы, были учтены особенности гидроакустических экспериментов с использованием приемников различного типа (скалярных, векторных и других).

1. ЛОГИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ

Для упрощения работы с экспериментальными данными многие исследователи предпочитают создавать небольшие, предназначенные для специфических задач, базы данных [1]. Создание любой из них начинается с проектирования логической модели. Логический уровень представления модели — это абстрактный взгляд на данные. На этом уровне данные представляются так, как они выглядят в реальном мире, например «Фамилия сотрудника», «Отдел». Логическая модель данных является универсальной и никак не связана с конкретной реализацией СУБД [2]. В данном случае логическая модель реляционной базы была разработана с помощью CASE средства Erwin, что позволило значительно сократить время, потраченное на проектирование, а так же исключить множество потенциальных ошибок, неизбежных на этапе проектирования. Логическую модель базы данных можно представить в виде описания таблиц и связей между ними. При описании таблиц определяют имя таблицы, имена, типы и размеры полей, ключевые поля.

Список таблиц данных разработанной СУБД представлен в таблице 1.

Детальное описание основных таблиц базы данных приведено ниже (таблицы 2–6).
Обозначения, использованные при описании:

- Integer – целое число;
- Char() – строка (в скобках указано количество символов);
- DATE – формат даты;
- BLOB – поток двоичных данных (используется для хранения изображений);
- PK – первичный ключ;
- FK – внешний ключ.

Таблица 1. Список таблиц БД

Название таблицы	Содержание
Experiment	Данные об эксперименте
Record	Информация о экземпляре записи физических данных, носителе, длительности
Coordinates	Координаты места проведения эксперимента
Profile_CZ	Тип профиля скорости звука, и его изображение
Meteorology	Информация о метеорологических условиях
Hidrology	Информация о гидрологических условиях
Source	Информация об источниках звука, присутствовавших в районе проведения эксперимента
Source_Properties	Характеристики источников звука
Reciever	Информация о приемниках, использованных в эксперименте
Reciever_Cannel	Информация о количестве каналов приемника
Channel_Properties	Сведения о канале приемника
Legend	Дополнительная информация о проведении эксперимента, хронологические сведения
Bottom	Информация о донных осадках
Choice_GRP	Группы выбора перечисляемых типов (сезон, утверждение, типы ПЗК)
Choice_Variant	Варианты перечисления

Таблица 2. Описание таблицы Experiment, содержащей сведения о проводимых экспериментах

Имя поля	Тип поля	Ключ	Комментарий
ID_Experiment	Integer	PK	Идентификатор
Date1	Date		Дата проведения
Ship_Name	Char(25)		Название судна
Advisor_Name	Char(25)		Имя руководителя
Trip_Number	Integer		Номер рейса
Region	Char(25)		Регион проведения
Season	Char(25)		Сезон проведения

Таблица 3. Описание таблицы Record, содержащей информацию об экземплярах записей физических данных

Имя поля	Тип поля	Ключ	Комментарий
ID_Experiment	Integer	FK	Идентификатор
ID_Record	Integer	PK	Идентификатор
Source_Name	Char(25)		Имя источника
Time_Lenght	Integer		Длительность записи
Record_Legend	Char(1000)		Комментарии к записи
SRS	Char(25)		Присутствие шумов судна
Record_Map	BLOB		Карта записи
Storage_Type	Char(25)		Тип носителя информации

Таблица 4. Описание таблицы Source, содержащей описание источников звука, присутствовавших в районе эксперимента во время его проведения

Имя поля	Тип поля	Ключ	Комментарий
ID_Experiment	Integer	FK	Идентификатор
ID_Record	Integer	FK	Идентификатор
Source_Number	Integer	PK	Идентификатор
Source_Type	Char(25)		Тип источника (перечисл.)

Таблица 5. Описание таблицы Source_Properties, содержащей информацию об источнике звука

Имя поля	Тип поля	Ключ	Комментарий
ID_Experiment	Integer	FK	Идентификатор
ID_Record	Integer	FK	Идентификатор
Source_Number	Integer	FK	Идентификатор
Change_Time	Integer	PK	Время изменения состояния
Activity	Char(25)		Активность
Distance	Integer		Расстояние до приемника

Таблица 6. Описание таблицы Hydrology, содержащей сведения о гидрологической обстановке в районе проведения эксперимента

Имя поля	Тип поля	Ключ	Комментарий
ID_Experiment	Integer	FK	Идентификатор
ID_Record	Integer	FK	Идентификатор
Place_Depth	Integer		Глубина места
Temperature	Integer		Температура воды
Density	Integer		Плотность воды
Solinity	Integer		Соленость

Логическая модель базы данных, созданная с помощью Erwin, показана на уровне таблиц на рис. 1.

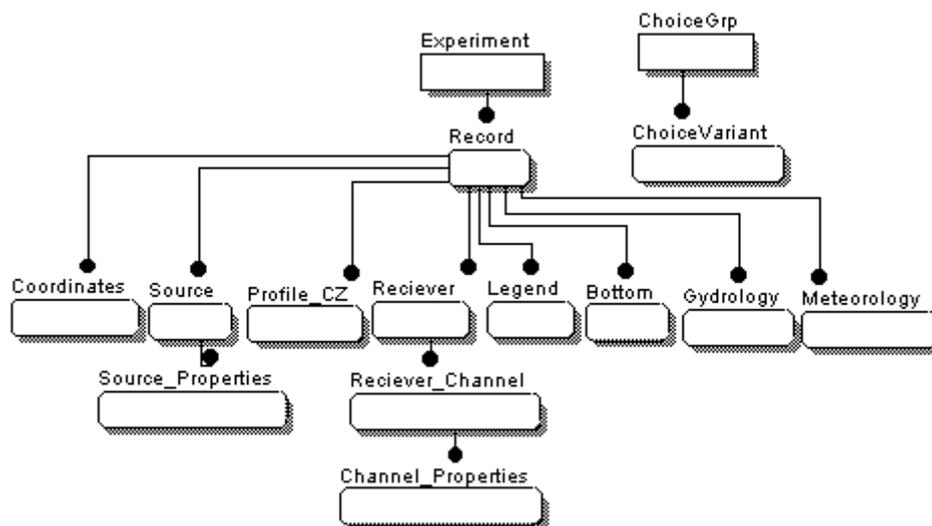


Рис. 1. Логическая модель базы данных

В свое время, когда базы данных лишь начинали получать широкое применение, реляционный подход произвел своеобразный прорыв в технологиях проектирования баз данных [3]. Однако при использовании реляционного подхода не всегда удается реализовать модель, достаточно приближенную к реальным условиям. В этом случае идентифицирующие связи с некоторыми второстепенными таблицами можно образовать не от таблицы Record, а от таблицы Experiment, что будет более правдоподобно отображать все стороны технологического процесса. Однако при выборе варианта осуществления логических связей учитывалось, что технологический процесс будет рассматриваться только пользователем-исследователем, то есть тем человеком, который занимается обработкой хранимых данных и извлечением из них полезной для себя информации. Это позволило избавиться от излишнего усложнения структуры базы и процедур запросов. Следует отметить, что более сложные модели было бы целесообразно разрабатывать, используя объектно-ориентированный подход.

2. РЕАЛИЗАЦИЯ ИНТЕРФЕЙСА

Программа управления базой данных создана с использованием среды визуального программирования C++ Builder 5 [4]. В качестве сервера базы данных использован InterBase Server 5.6. Структура базы позволяет хранить информацию об эксперименте, о метеорологической, гидрологической, геологической обстановке в месте проведения эксперимента, его координатах, о носителе, на котором сохранена информация. Реализована возможность поиска записи по какому-либо из интересующих параметров. Графический интерфейс реализован следующим образом: управление вспомогательными окнами осуществляется из главного окна программы, представленного на рис. 2.



Рис. 2. Главное окно программы управления базой данных

С помощью команды меню «Просмотр/Эксп.зап» осуществляется вызов окна, отображающего информацию об эксперименте и записях, которые были получены в ходе этого эксперимента. Вид окна в режиме просмотра информации об эксперименте, представлен на рис. 3. Переход в режим просмотра информации о записях, сделанных в ходе эксперимента, осуществляется выбором закладки «Запись». Вид окна в этом режиме представлен на рис. 4.

Подробную информацию о каждой записи можно просмотреть в окне «Информация о записи». Это окно предусматривает несколько режимов просмотра. В их числе: просмотр легенды записи, координат места, профиля скорости звука в водном слое, метеорологических условий, гидрологических условий, информации об используемых приемниках, информации о присутствовавших в момент проведения эксперимента источниках звука, а так же информации о донных осадках. Окно «Информация о записи» в режиме просмотра информации о приемниках представлена на рис. 5.

Тип приемника указывается для каждого приемника в отдельности, а количество вариантов можно редактировать с помощью редактора параметров. Аналогично, для любого из каналов приемника можно указать тип принимаемой информации, что делает базу данных удобной для хранения данных, принимаемых практически с любых типов приемников, в том числе и комбинированных, что и является особенностью этой базы данных.

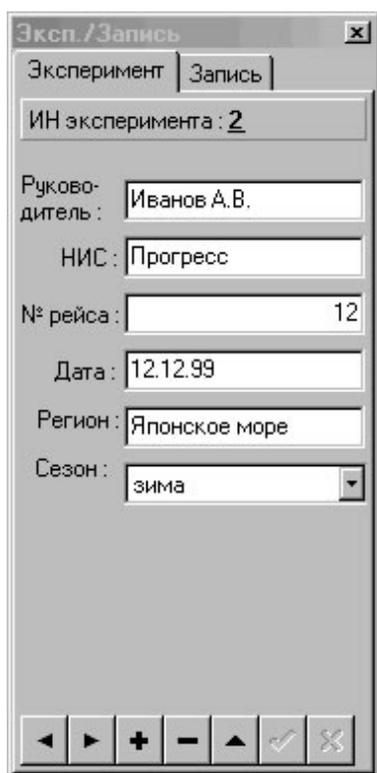


Рис. 3.

Вид окна «Эксп./запись» в режиме просмотра информации об эксперименте

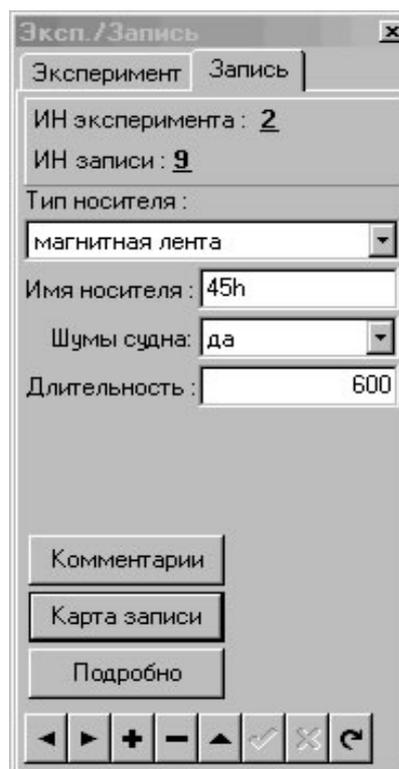


Рис. 4.

Вид окна «Эксп./запись» в режиме просмотра информации

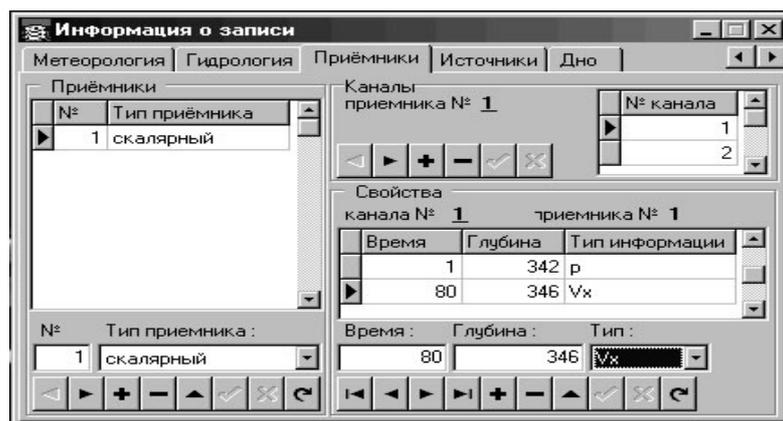


Рис. 5. Просмотр информации о приемниках

3. ФУНКЦИИ ПОИСКА И РЕДАКТИРОВАНИЯ ПАРАМЕТРОВ

Для быстрого поиска нужной записи в базе данных предусмотрена процедура поиска по одному из интересующих параметров. Управление параметрами запроса осуществляется из окна «Формирование запроса», представленного на рис. 6.

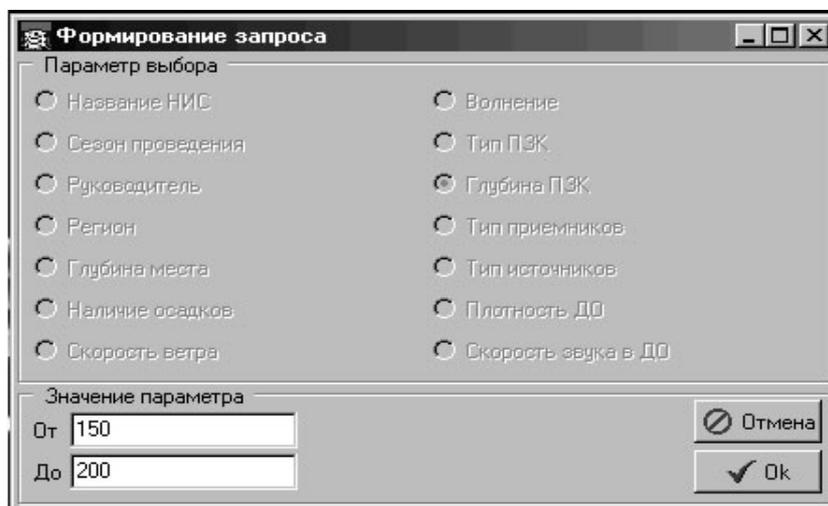


Рис. 6. Формирование запроса

Номера записей, отображенных в результате выполнения запроса, отображаются в главном окне программы. Путем перебора выбранных записей осуществляется переход к искомой записи. Зная идентификационный номер нужной записи можно непосредственно перейти к ней, используя функцию главного окна «Перейти к записи № : ».

Для учета возможности изменения набора вариантов некоторых используемых параметров, предусмотрен редактор. Вид редактора параметров представлен на рис. 7.

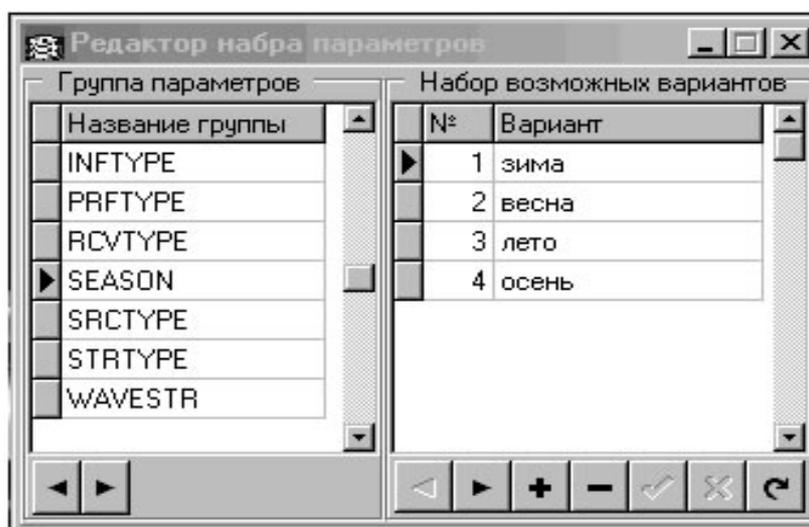


Рис. 7. Редактор набора параметров

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Созданная база данных позволяет исследователю выбрать из накопленных массивов данных именно те, которые удовлетворяют его требованиям. При обработке записей для научных и практических целей, зачастую требуется отбор по указанным в этой базе данным. Однако при рассмотрении более широкого круга проблем, нежели первичная обработка данных, например таких, как создание детальной базы данных по используемому оборудованию (серийного и единичного производства), либо различного рода экспертных систем, логическая модель данной базы может быть использована частично, в качестве так называемого «словаря» терминов или объектов. В случае более сложной структуры данных и их взаимосвязей следует применять объектно-ориентированный подход, а соответственно, и другие инструментальные средства проектирования и создания моделей и баз данных. В настоящее время авторами ведется разработка логической модели гидроакустического эксперимента как частного случая полевого эксперимента.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дмитриева Е. В, Ростов И. Д. Базы данных океанологических экспедиций ТОЙ ДВО РАН // Информатика и моделирование в океанологических исследованиях. Владивосток: «Дальнаука», 1999, с. 3–13.
2. Маклаков С. В. Vpwin и Etwip CASE-средства для разработки информационных систем. М.: «Диалог-МИФИ», 1999, 256 с.
3. Мартин Дж. Организация баз данных в вычислительных системах. М.: «Мир», 1980, 665 с.
4. Кен Хендерсон. Delphi 3 и системы клиент/сервер. Киев: «Диалектика», 1997, перевод с английского В. Л. Бродового и др., 736 с.