

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДРИФТЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Л.А. Краснодубец, В.С. Мотыжев,
А.А. Туманов

Севастопольский государственный тех-
нический университет

г. Севастополь, Студгородок

Морской гидрофизический институт
НАН Украины

г. Севастополь, ул. Капитанская, 2

Широкая практика применения дрейфтерных технологий [1] для исследования морских течений и приповерхностных слоев атмосферы порождает большой объем поступающей через спутниковые системы связи информации от платформ сбора данных, установленных на дрейфующих буях (дрифтерах). При этом возникает задача автоматизации приема и обработки поступающего потока данных с целью выделения и представления в удобной форме информации об изучаемых явлениях.

Для решения поставленной задачи на

основе использования современных информационных технологий разработана программная система, реализованная в виде единого Windows приложения отвечающего всем современным требованиям, которые предъявляются к программным средствам, ориентированным на автоматизацию работ, выполняемых оператором системы.

Программная система состоит из базы данных, механизма управления данными, подсистем первичной и вторичной обработки, а также подсистемы визуализации результатов обработки данных. Подсистема визуализации рассчитана на использование графического пользовательского интерфейса Windows и обеспечивает отображение траектории и траекторных параметров движения дрейфующего буя.

Центральное место в системе занимает реляционная база данных, выполненная в формате СУБД «Paradox7» и состоящая из нескольких связанных таблиц, содержащих все сообщения, поступающие от платформ сбора дан-

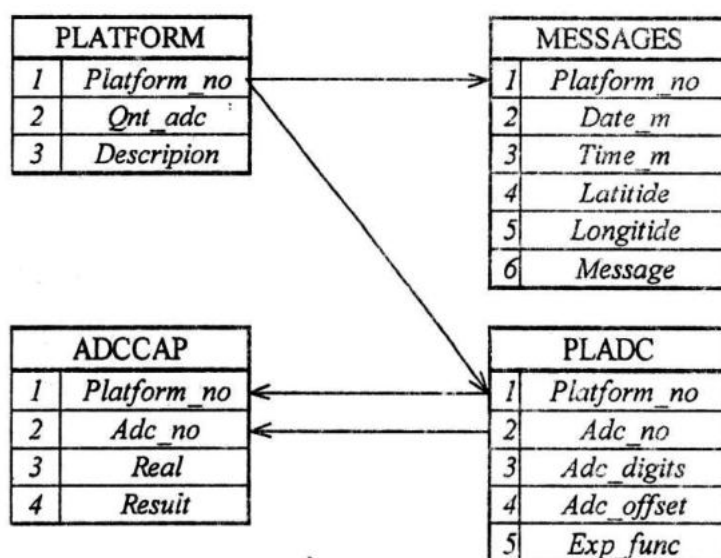


Рисунок 1 – Схема связей между таблицами в базе данных

ных, и описание свойств каждой платформы. Доступ к полям и записям этих таблиц осуществляется средствами Borland Database Engine, поставляемыми вместе с визуальной средой разработки приложений C++ Builder [2,3] и обеспечивающими интерфейс между приложением и самой базой данных.

Для нормализации отношений в базе данных произведено ее разбиение на четыре таблицы, обладающих минимальной избыточностью информации. Связи между таблицами и имена их полей показаны на рисунке 1. Три таблицы «PLATFORM.DB», «PLADC.DB» и «ADCCAP.DB» содержат информацию о платформах сбора данных установленных на дрейферах.

Таблица «PLATFORM.DB» содержит наборы данных, описывающих конкретную измерительную платформу. Однозначная идентификация платфор-

мы производится по уникальному номеру, присваиваемому каждой платформе и хранимому в поле 'Platforma_no', которое является ключевым. Поле, содержащее данные о количестве датчиков на платформе, 'Qnt_adc' является обязательным для заполнения.

Таблица «PLADC.DB» содержит параметры АЦП, соединенных с соответствующими датчиками, размещенными на платформе, и смещение (в битах) в структуре информационного сообщения, формируемого платформой сбора данных (поля 'Adc_digits' и 'Adc_offset' соответственно). Внешним ключом является поле 'Platforma_no', а ключевыми являются 'Platforma_no' и 'Adc_no'. Поле 'Exp_func' показывает, какой функцией аппроксимируется метрологическая характеристика АЦП датчика.

Таблица «ADCCAP.DB» содержит метрологические характеристики для

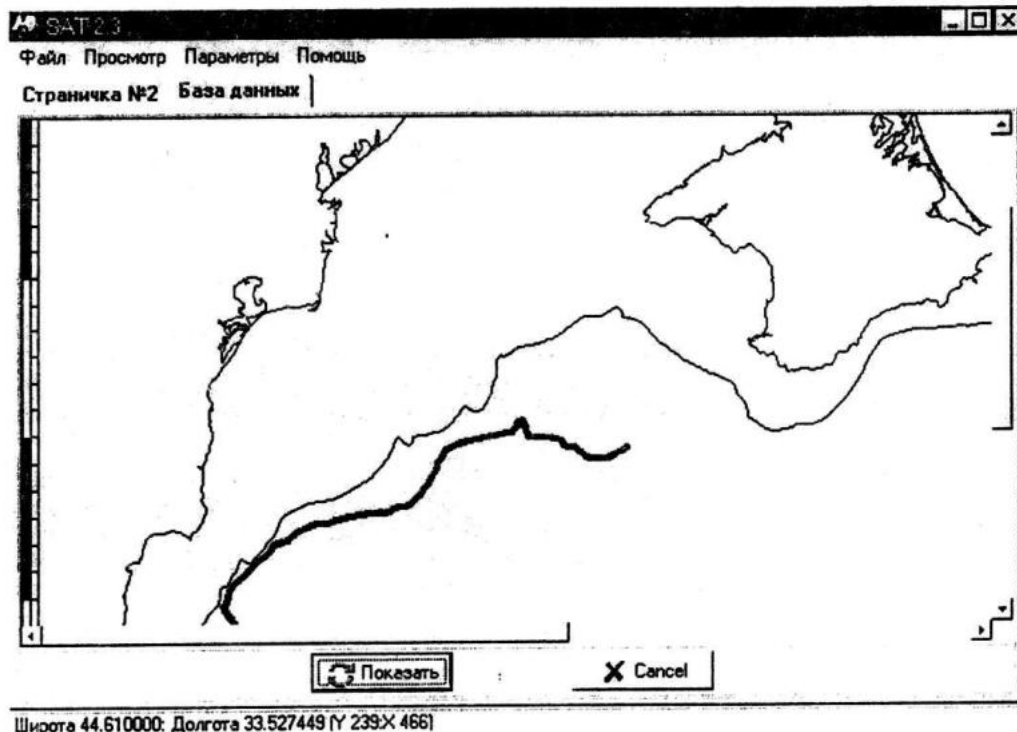


Рисунок 2 – Оконная форма, содержащая электронную карту с траекторией дрейфа платформы сбора данных.

каждого сенсорного модуля, состоящего из АЦП и датчика. Для этой цели используются поля 'Real' и 'Result'. Ключевыми в этой таблице являются поля 'Platforma_no' и 'Adc_no'.

Особое место в базе данных занимает таблица «MESSAGES.DB», которая содержит наборы данных, формирующихся из сообщений, поступающих от платформы за все время проведения эксперимента. Первичным ключом в этом случае является кортеж из полей 'Platforma_no', 'Date_m' и 'Time_m', поэтому отдельные экземпляры однозначно определяются идентификатором платформы, передавшей сообщение, и порядковым номером сообщения в посылке, а также датой и временем передачи сообщения.

Поля 'Latitude', 'Longitude' и 'Message' содержат значения широты и долготы местоположения платформы и

32 – байтное сообщение, переданное платформой.

Разработанная база данных обеспечивает хранение первичных данных, которые автоматически заносятся в поля ее записей после получения сообщений от платформ, передаваемых в файлах с произвольной структурой по электронной почте (UKRMAIL, MSMail, X.400, NovellMHS, UUPC (Internet) или системам связи типа VSAT и т.п.).

Алгоритм работы программной системы может быть описан следующим образом. Обработывая событие, возникающие либо при поступлении почты, либо по команде пользователя, система анализирует файлы, находящиеся в каталоге для входящих документов, на наличие в них массивов символов, удовлетворяющих заданной пользователем структуре данных: номер платформы, время сообщения, дата сообще-

Контрольные значения	
Дата:	10/12/1996
Время:	12:29:20

Информация о суточном перемещении	
<input type="button" value="Вычислить"/> <input checked="" type="checkbox"/> Показать контрольное время	
Идентификационный номер платформы: 16382	
Дата	10/12/1996
Время	12:29:20
Широта местоположения	43.832
Долгота местоположения	32.106
Пройденное расстояние (км)	7.000
Среднесуточная скорость (км/ч)	0.560
Направление движения (град.)	91.216
Среднесуточное значение датчика № 1	11.624

Рисунок 3 – Оконная форма с рассчитанными параметрами дрейфа

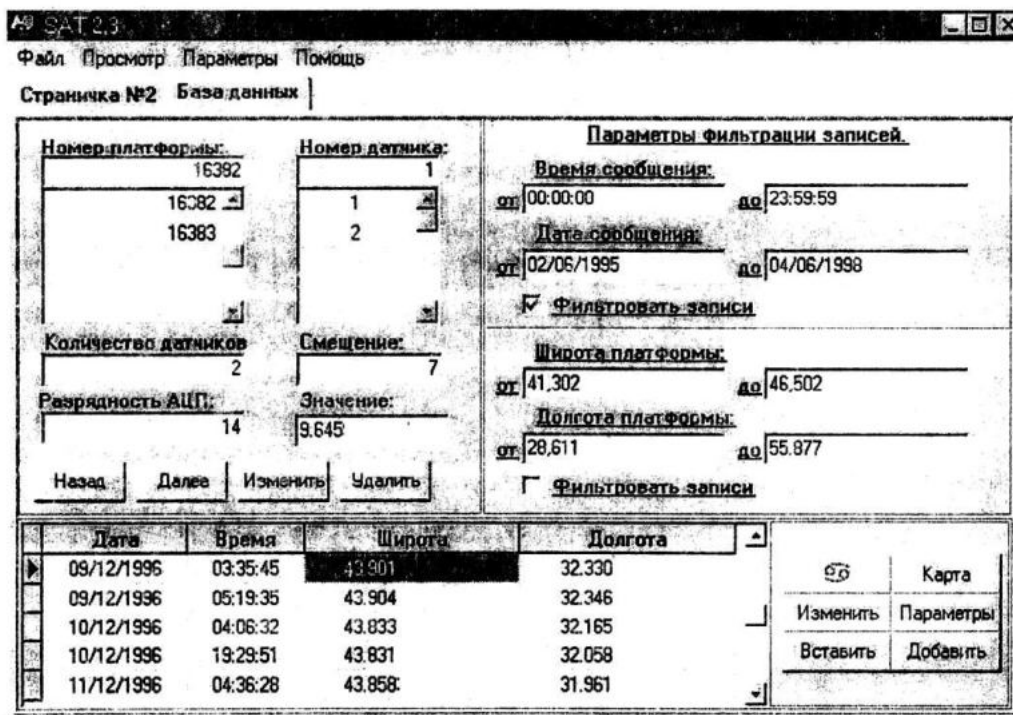


Рисунок 4 – Оконная форма, предоставляющая интерфейс управления БД

ния, местоположение платформы, 256-битное информационное сообщение, поступившее от платформы и т.п. В случае обнаружения подобных структур производится занесение их в базу данных либо автоматически, либо с подтверждения пользователя. Далее по событиям, возникающим в результате действий пользователя, система производит фильтрацию записей по заданным параметрам. По отфильтрованным записям оцениваются параметры модели дрейфа платформы сбора данных и осуществляется построение траектории движения дрейфтера на электронной карте, форма которой представлена на рисунке 2. Помимо этого на основе используемой модели дрейфа производится оценивание вторичных параметров дрейфа (скорость, направление движения и местоположение

дрейфтера на заданные пользователем календарную дату и суточное время). Оконная форма, отображающая эти параметры, представлена на рисунке 3.

Подсистема управления базой данных позволяет редактировать записи и осуществлять их фильтрацию для выбранного идентификационного номера платформы, календарной даты, суточного времени и местоположения дрейфтера. Оконная форма, реализующая эти функции, представлена на рисунке 4.

Подсистема обработки (алгоритм работы приведен на рисунке 5) обеспечивает оценивание параметров движения дрейфтера и вторичных параметров дрейфа на любые заданные пользователем (из числа хранимых в БД) календарную дату и суточное время, а также формирование оценок параметров морской среды, отнесенных к заданному

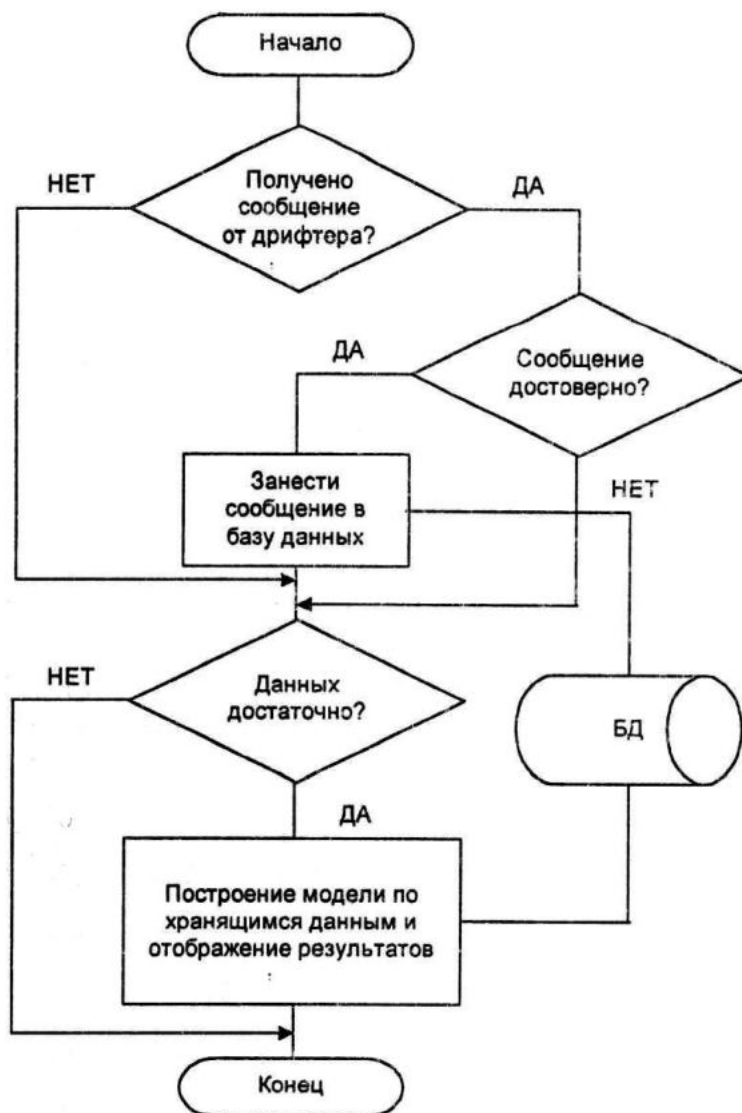


Рисунок 5 – Схема работы подсистемы обработки данных.

времени и отображение траектории дрейфа на электронной карте.

Работоспособность системы была проверена при обработке данных, полученных при исследовании морских течений в западной части Черного моря с применением спутниковой системы связи КУРС [4].

ЛИТЕРАТУРА

1. Motyzhev S.V. Method of Calculation of Characteristics of Drifters with Satellite Communications / DBCP Technical Document.- No 12,1998.-P59-63.

2. Шамис В.А. Borland C++ Builder программирование на C++ без проблем. – М.:Нолидж,1997.–266с., ил.

3. Шумаков П.В. Delphi3 и создание приложений баз данных.– М.: Нолидж,1998.–704с., ил.

4. Автоматизированная система обработки данных, поступающих от космической системы связи «Курс» // Вестник СевГТУ: Сборник научных трудов – Севастополь, 1997.– Выпуск 7. – с.133-140.