

**ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ АНАЛИЗА ГИДРО-
МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО РЕЖИМА БАССЕЙНОВ ЧЕРНОГО И
СРЕДИЗЕМНОГО МОРЕЙ**

Ромашова А.А.

Научный руководитель канд. физ.-мат. наук Картушинский А.В.

Сибирский федеральный университет

институт космических и информационных технологий

Программа разработана для исследования локальных особенностей двух важнейших морей евразийского континента, оказывающих существенное влияние на формирование климата в западной части материка. Сформированные в Атлантическом океане воздушные потоки, мощность которых довольно велика, приводят к образованию циклонов и антициклонов. Бассейны Черного и Средиземного морей могут являться препятствием для западного переноса воздушных масс, что существенно сказывается на погодных условиях в восточной части евразийского континента. По достижению области средиземноморского бассейна, принесенные с Атлантики атмосферные потоки, вступают во взаимодействие с водно-воздушными массами этого региона. В ряде случаев происходит локализация циклонов и антициклонов, создается некое препятствие движения воздушных потоков в пределах этих водных бассейнов.

Для работы с программой гидрометеорологические данные, измеренные в приземном слое на суше, дополняются данными, измеренными дистанционно со спутников. Совместное комплексное их применение предоставляет возможность оценить климатическую картину в целом, подтверждать истинность фактов и делать выводы наиболее правильными.

Входные данные по метеостанциям Чёрного и Средиземного морей изначально представлены в трех форматах:

- текстовый - данные, получены с сайта NCDC(National Climatic Data Center - Международный климатический центр данных);

- табличный формат Excel – данные, полученные со станции Морской Геофизической Лаборатории Одесского Государственного Экологического Университета;

- HDF - спутниковые данные MODIS AQUA.

Возникает проблема структуризации данных по времени, локализации, а также формату представления. Данные собраны из разных источников, представляют собой разноформатный материал, что было учтено при разработке структуры базы данных.

Для создания базы данных был использован программный комплекс, состоящий из пяти частей:

- «МЕТЕО.FDB» - репликационная база данных;

- «METEO v1.30» - программа-клиент для работы с базой данных (просмотр, редактирование, выборка данных с помощью встроенного редактора SQL запросов и т.д.);

- «HDF2SS v1.99» - утилита обработки спутниковых данных из формата HDF в массив DAT;

- «Kosmo» - утилита импорта обработанных спутниковых данных из файлов формата DAT в БД;

- «MeteoExp» - утилита экспорта данных из БД в текстовые файлы.

Структура и связи данного комплекса представлена на рисунке 1.

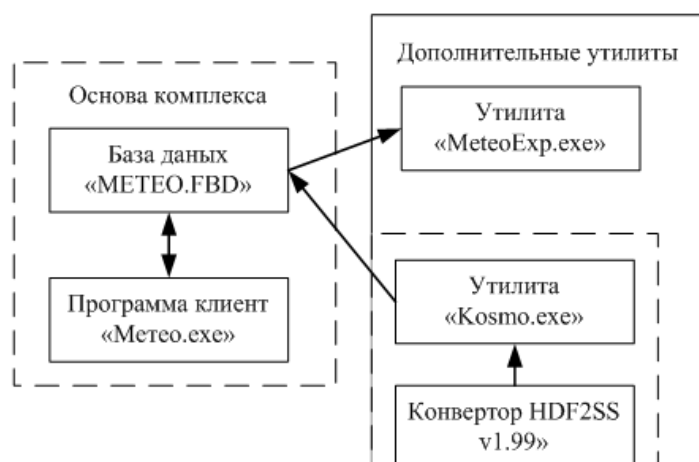


Рисунок 1 – Блок - Схема работы программного комплекса

Для работы со сформированной БД создается электронная карта для обработки необходимых данных. На оцифрованную карту с географической привязкой наносятся метеостанции, пункты измерения гидрологических параметров (рисунок 2).

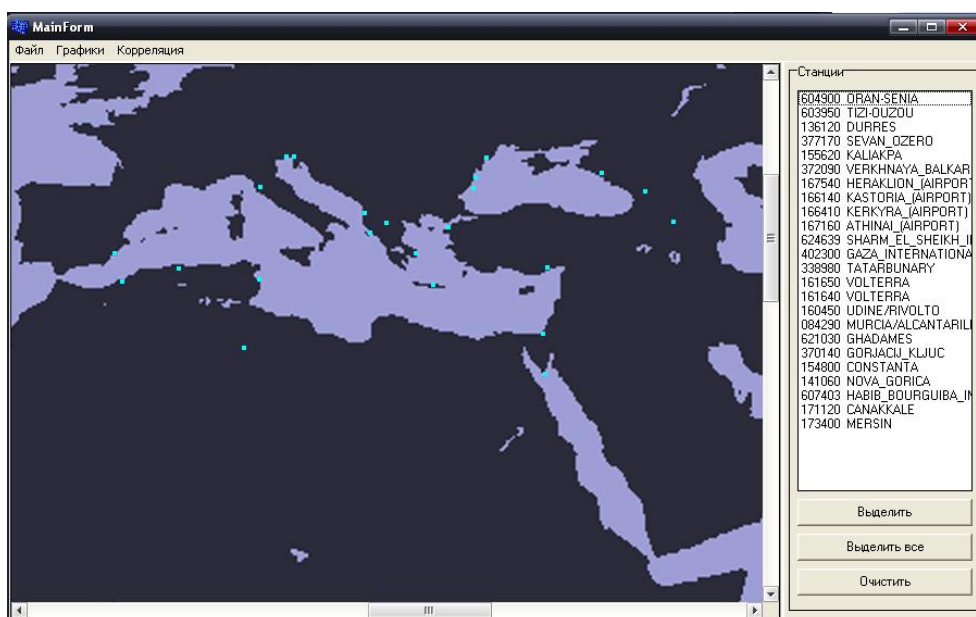


Рисунок 2 – Главное окно программы

Возможно выделение интересующей области для последующей работы с ней. После выбора на карте станций становится доступной функция построения графиков. Для это заходим в меню Графики→Показать окно. Появляются 2 окна:

1. AddParamForm;
2. ChartDiagram.

Рассмотрим каждое окно по отдельности.

1. В этой форме (рисунок 3) в таблице обозначены те станции, которые были выбраны на карте, и список параметров, заранее обозначенный.

Станция	Температура(С)	Давление(Па)	Осадки(мм.)	Температура_Поверхност
155620 KALIAKPA	r			
338980 TATARBUNARY				
154800 CONSTANTA				

Рисунок 3 – Окно параметров

В соответствующие клетки интересующих параметров нужно поставить любой символ. Отмеченные таким образом параметры будут переданы на обработку, пустые клетки будут проигнорированы.

Кнопка «Обновить» перестраивает список выбранных параметров при внесении изменений.

Кнопка «Применить» передает список выбранных станций и параметров в окно ChartDiagram, где непосредственно строится график.

2. Окно ChartDiagram состоит из двух частей: поле с графиком и поле с параметрами (рисунок 4).

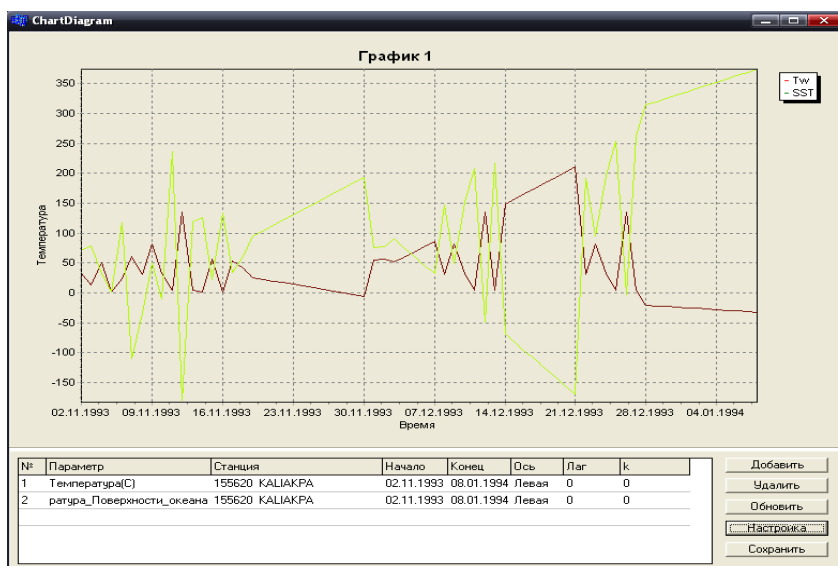


Рисунок 4 – Окно графиков

Параметры графиков можно изменять, за исключением колонок: номер, параметр, станция. Как видно из рисунка 8, среди прочих параметров имеются лаг и коэффициент сглаживания k .

Лаг – это смещение графика относительно привязки к датам, т.е. при выставленном лаге «2» значение точки при дате 01.01.1990 будет на самом деле в точке напротив 03.01.1990. Лаг может принимать отрицательные значения.

k – скользящая средняя – расчетная характеристика временного ряда, образуемая путем постепенной замены фактических данных средней арифметической из нескольких уровней ряда (их число рассматривается как интервал скольжения); причем интервал скольжения перемещается: из него постепенно исключают первый уровень и включают последний, а затем расчет средней повторяется, и т. д. Этот метод, называемый методом скользящей средней, применяется в целях выравнивания временных рядов (напр., таких, которые отражают сильные сезонные колебания).

С помощью кнопки «Добавить» можно добавить новые графики к уже построенным.

Для построения таблицы парных корреляций необходимо открыть меню Корреляция→Показать окно. Появляются окна AddParam и Correlation. Добавление параметров для корреляции происходит по аналогичной схеме, что и для графиков. После переноса сделанной выборки в окно корреляции (Рисунок 5) следует выбрать доверительный интервал ($T_{крит}$ вычисляется автоматически в зависимости от доверительного интервала и объема выборки по таблице Брадиса) и нажать кнопку «Расчитать». После чего произойдет генерация таблицы.

Таблица представляет собой квадратную матрицу, строки и столбцы которой – это параметры соответствующей станции (код станции указан в скобках). Сверху от главной диагонали рассчитаны коэффициенты корреляции, снизу – коэффициенты Стьюдента. $E_{огг}$ – появляется в том случае, когда тест на проверку Стьюдента не пройден, то есть $T_{эмп} < T_{крит}$

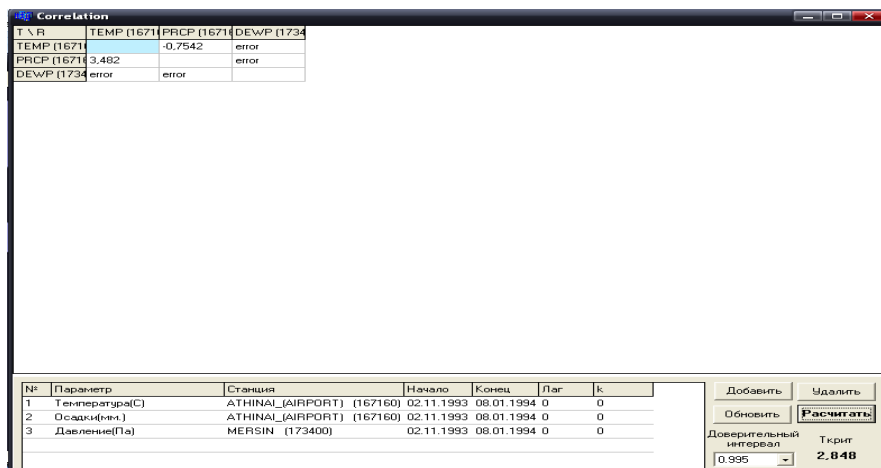


Рисунок 5 – Окно корреляции

С помощью разработанного программного обеспечения возможно проводить исследования не только локальных особенностей бассейнов Черного и Средиземного морей, но и глобальных температурных изменений мирового океана, при условии, если данные по метеорологическим показателям будут достаточно полными и корректными.