

**ОКЕАНОЛОГИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ
ПО ЧЕРНОМУ МОРЮ
И СОЗДАНИЕ НА ИХ ОСНОВЕ
КОМПЛЕКСНОГО ЦИФРОВОГО
АТЛАСА-СПРАВОЧНИКА**

**В. Н. Еремеев, А. М. Суворов,
А. Х. Халиулин, Е. А. Годин**
Морской гидрофизический институт
НАН Украины
г. Севастополь, ул. Капитанская, 2

Важнейшим направлением работ в области современных морских информационных систем и технологий является создание специализированных банков и баз данных, разработка и подготовка на их основе электронных морских карт и атласов [1,2]. В Украине эти работы осуществляются в рамках проектов "Создание и введение в эксплуатацию национальной автоматизированной компьютерной системы сбора, передачи, сохранения и анализа океанологической информации" (шифр "Национальный банк океанологических данных") и "Создание комплексного цифрового Атласа-справочника Азово-Черноморского бассейна и других районов Мирового океана с использованием баз океанологических данных и знаний" (шифр "Компьютерный морской атлас"), входящих в состав целевого комплексного проекта "Информатика" Национальной программы исследований и использования ресурсов Азово-Черноморского бассейна и других районов Мирового океана на период до 2000 года.

В реализации проектов "Национальный банк океанологических данных" и "Компьютерный морской атлас" принимают участие ведущие мореведческие организации Украины:

- Морской гидрофизический институт НАН Украины (МГИ НАНУ) - головная организация.
- Институт биологии южных морей НАН Украины (ИнБЮМ НАНУ);
- Институт геологических наук НАН Украины (ИГН НАНУ);
- Украинский научный центр экологии моря (УкрНЦЭМ);
- Южный научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (ЮгНИРО);
- Морское отделение Украинского научно-исследовательского гидрометеорологического института (МО УкрНИГМИ);
- Одесское отделение Института биологии южных морей НАН Украины (ОО ИнБЮМ);
- Экспериментальное отделение Морского гидрофизического института НАН Украины (ЭО МГИ НАНУ).

Украинские морские центры обладают уникальным массивом гидрологических, гидрохимических, гидрометеорологических и других данных по Черному морю [3], полученным более, чем за 90-летний период исследований (см. табл., рис.1).

Организация	Количество	
	рейсов	станций
МГИ НАНУ	52	6000
ИнБЮМ НАНУ	100	10000
ЮгНИРО	360	16000
УкрНЦЭМ	198	20000
МО УкрНИГМИ	300	35000
ОО ИнБЮМ	80	10000
ИГН НАНУ	8	1500
Другие организации	180	9500
Всего		108 000

За годы исследований :

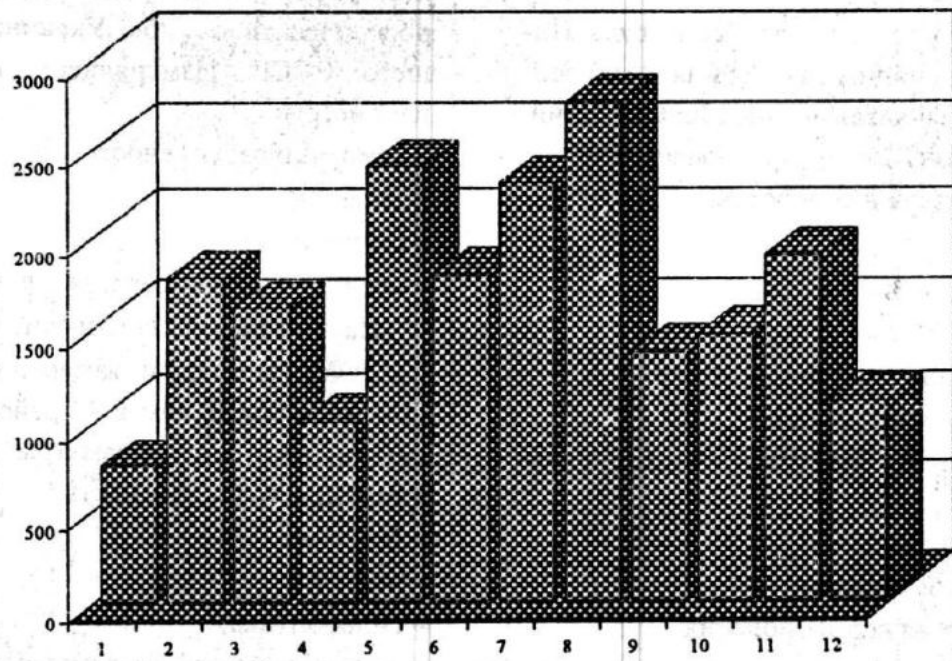
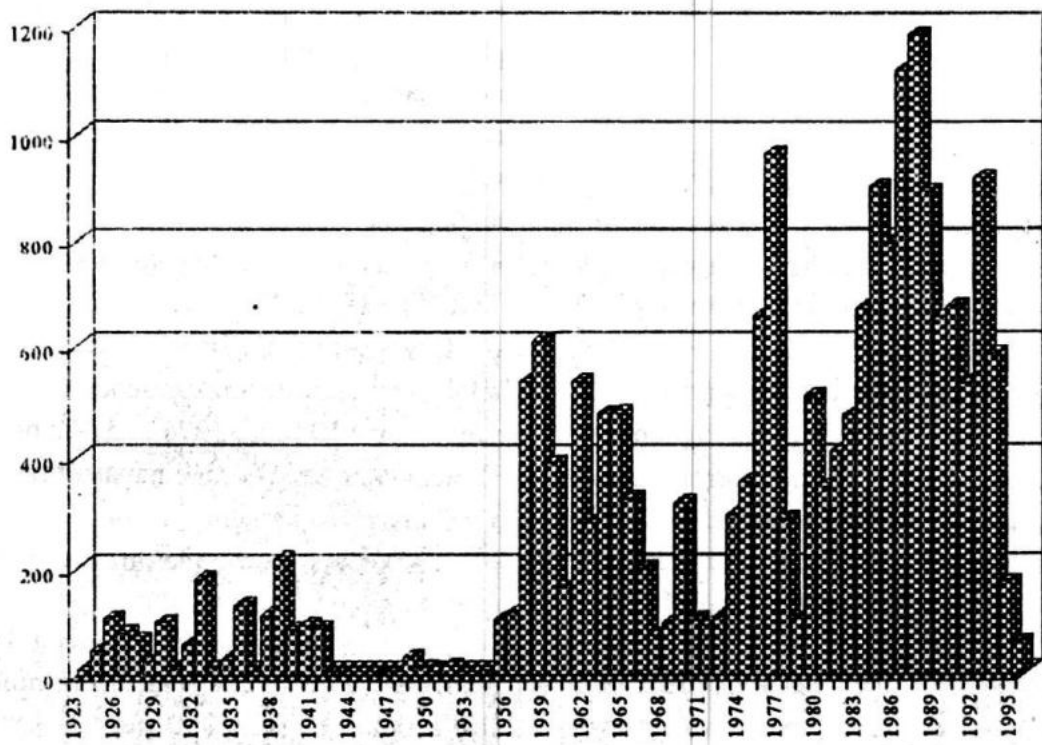


Рисунок 1. Распределение гидрологических станций по годам и месяцам

◇ Научно-исследовательскими судами МГИ НАН Украины в 52 рейсах выполнено более 6000 станций. Измерялись следующие параметры:

- температура и соленость;
- течения;
- метеорология и актинометрия;
- гидрохимия (растворенный кислород, рН, щелочность, фосфаты, нитраты, нитриты, ионы аммония, силикаты, сероводород и др.);
- гидрооптика (глубина видимости диска Секки, вертикальные профили спектральной прозрачности, показатель цвета, функция рассеяния, спектры показателя сияния, биолюминесценция и др.);
- радиоактивность (Sr-90, Cs-134, Cs-137, Ce-144, Rn-222);
- гидробиология (хлорофилл, первичная продукция, фито-, зоо- и иктиопланктон и др.).

◇ Научно-исследовательские суда ИнБЮМ проводили измерения в 100 рейсах приблизительно на 10000 станций. Измерялись следующие параметры:

- температура и соленость;
- течения;
- гидрохимия;
- гидроакустика;
- биолюминесценция;
- первичная продукция;
- фито-, зоо-, бактерио- и иктиопланктон;
- иктиология;
- фито- и зообентос;
- санитарная гидробиология;
- радиоактивная и химическая гидробиология.

◇ Научно-исследовательские суда УкрНЦЭМ выполняли измерения в Черном море во время 198 рейсов. Измерялись следующие параметры:

- температура и соленость;

- течения;
- метеорология и аэрология;
- гидрохимия (растворенный кислород, рН, щелочность, фосфаты, нитраты, ионы аммония, силикаты, сероводород и др.);
- загрязнения;
- гидрооптика;
- радиоактивность (Sr-90, Cs-134, Cs-137, Ce-144, Rn-222).

◇ Научно-исследовательские суда ЮгНИРО проводили измерения в Черном море с 1954 по 1996 г. в 360 рейсах. Измерялись следующие параметры:

- температура, соленость;
- гидрохимия (растворенный кислород, фосфаты, силикаты и др.).

◇ Данные наблюдений, хранящиеся в архивах МО УкрНИГМИ, были получены в более, чем в 300 рейсах научно-исследовательских судов Гидрометеорологической службы Украины и бывшего СССР. Измерялись следующие параметры:

- температура, соленость;
 - течения;
 - гидрохимия;
 - нефтяные углеводороды и детергенты.
- ◇ Научно-исследовательские суда ОО ИнБЮМ выполняли измерения в Черном море более, чем в 80 рейсах. Измерялись следующие параметры:
- температура и соленость;
 - течения;
 - волнение;
 - гидрооптика;
 - гидрохимия (растворенный кислород, рН, щелочность, фосфаты, нитраты, органический азот, ионы аммония, силикаты, органический углерод, сероводород и др.);
 - загрязняющие вещества;
 - первичная продукция;

- бентосные организмы;
- фито-, зоо- и ихтиопланктон;
- микробиология;
- биохимия.

◇ ИГН НАН Украины располагает материалами по геологии и геохимии Черного моря. Аналитическая база включает около 1500 анализов, полученных в Черном море в 8 рейсах.

Большая часть океанологических данных по Черному морю в мореведческих организациях Украины в настоящее время хранится на современных носителях. Однако, отсутствие реального финансирования по проекту "Национальный банк океанологических данных" на протяжении двух последних лет, привело к тому, что многие данные все еще хранятся в виде таблиц, отчетов, перфокарт и могут быть утрачены.

Океанологические данные мореведческих организаций Украины послужили информационной базой для "Комплексного цифрового атласа - справочника Черного моря", первая версия которого подготовлена в Морском гидрофизическом институте Национальной Академии Наук Украины [4]. В создании карт соответствующих разделов атласа принимали участие специалисты ИнБЮМ НАНУ, ЮгНИРО, УкрНЦЭМ, МО УкрНИГМИ, ИГН НАНУ, ЭО МГИ НАНУ.

"Комплексный цифровой атлас - справочник Черного моря" - открытая система, способная к постоянному совершенствованию как по содержанию, так и по функциональным возможностям программного обеспечения.

При создании атласа особое внимание уделялось:

- унификации картографической основы;

- выбору методов расчета средних значений и построения карт;
- контролю и согласованию карт взаимосвязанных параметров.

На современном этапе "Комплексный цифровой атлас Черного моря" включает более 600 карт по следующим разделам:

- океанография;
- гидрометеорология;
- живые морские ресурсы;
- геология и геохимия;
- загрязнения морской среды;

Каждый раздел "Комплексного цифрового атласа-справочника Черного моря" состоит из нескольких независимых Атласов.

Раздел "Океанография" включает:

- Цифровой Атлас климатических термодинамических параметров (более 300 карт):
 - среднегодовые и среднемесячные карты температуры и солёности для 8 горизонтов;
 - солёность на глубине минимума температуры;
 - глубина залегания верхней границы холодного промежуточного слоя;
 - глубина залегания нижней границы холодного промежуточного слоя.
- Цифровой Атлас гидроакустических параметров (более 80 карт)
 - среднегодовые и среднемесячные карты скорости звука для 9 горизонтов;
 - среднегодовые и среднемесячные карты скорости звука на оси подводного звукового канала.
- Цифровой Атлас климатических гидрооптических параметров (более 300 карт):
 - среднегодовые и среднемесячные карты глубины видимости диска Секки;
 - климатические карты коэффициентов ослабления света на глубинах.

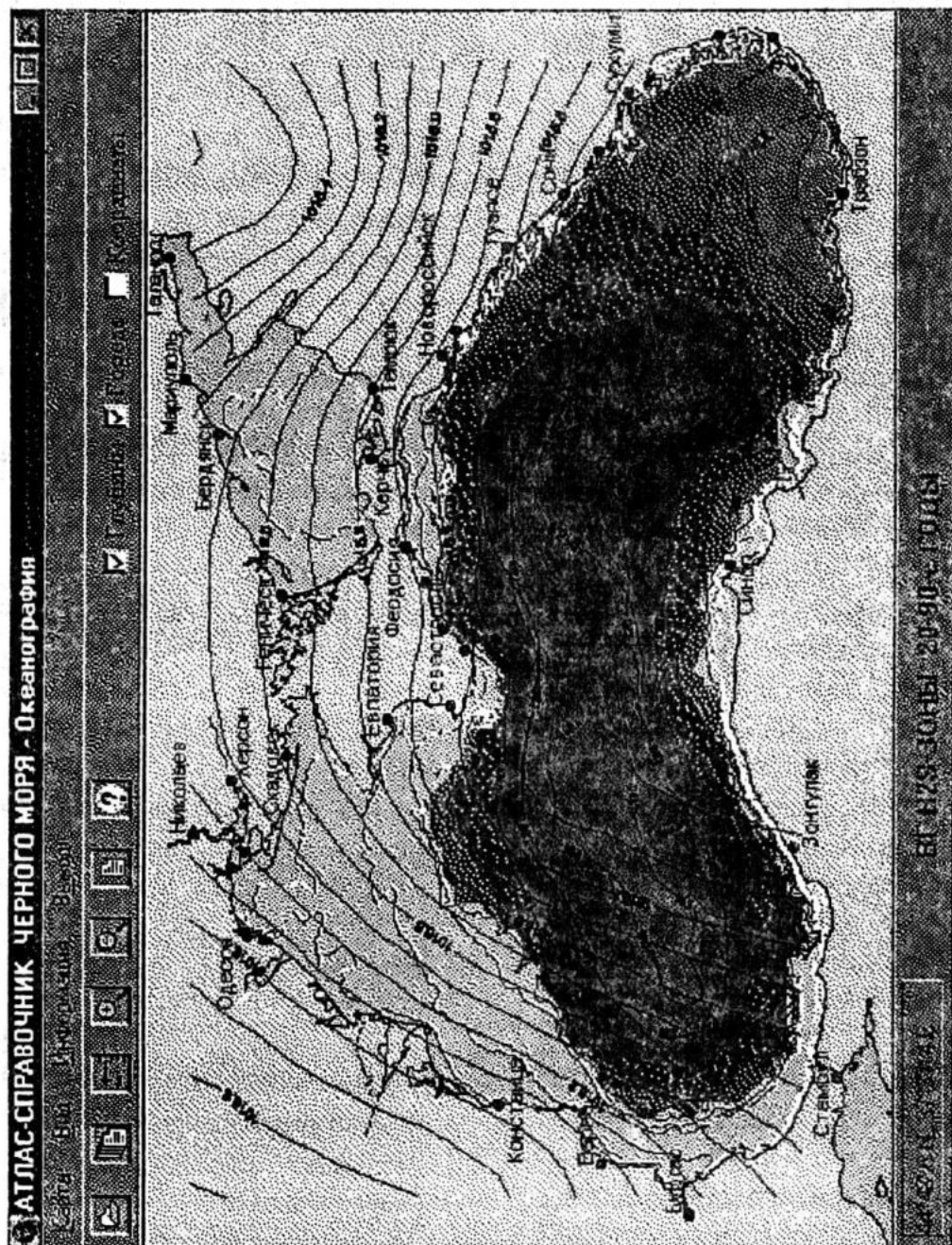


Рисунок 2. Пример совмещения карт "Комплексного цифрового атласа - справочника Черного моря"

•Цифровой Атлас искусственной радиоактивности (15 карт):

-карты распределения поверхностной концентрации Cs-137;

-карты распределения поверхностной концентрации Cs-134;

•Цифровой Атлас основных гидрохимических параметров фотического слоя (10 карт).

•Цифровой Атлас характеристик зоны взаимодействия H_2S/O_2 (60 карт):

-карты глубины залегания верхней границы сероводородной зоны;

-карты глубины залегания нижней границы азобных вод;

-карты глубины залегания изопикны $\sigma=16.20$;

-карты глубины залегания изотермы $t=8^\circ C$.

•Цифровой Атлас волн цунами (10 карт).

•Цифровой Атлас спутниковых изображений (30 карт).

•Цифровой Атлас теплового баланса (более 60 карт).

•Цифровой Атлас течений (10 карт).

-измеренные скорости и направления течений для 10 основных горизонтов.

•Цифровой Атлас геострофических течений (более 80 карт).

- среднегодовые и среднемесячные карты скорости и направления течений для 6 основных горизонтов.

Другие разделы включают:

• “Живые морские ресурсы” (более 20 карт):

-карты ареалов обитания основных видов рыб Черного моря;

-карты биопродуктивности и распределения зоопланктона.

• “Геология и геохимия” (20 карт):

-карты распределения донных осадков;

-карты распределения химических элементов в донных осадках.

• “Загрязнения морской среды”:

-карты источников загрязнения;

-карты химического состава загрязняющих веществ.

• “Гидрометеорология” (более 50 карт):

- среднегодовые и среднемесячные карты скорости ветра над поверхностью моря;

- среднегодовые и среднемесячные карты атмосферного давления на уровне моря;

-карты преобладающих ветров;

-карты штормов со скоростью ветра, превышающей 15 м/сек.

• “Гидробиология” (25 карт):

-карты распределения биолюминесценции:

-карты распределения ихтиопланктона:

-карты распределения микробактериопланктона;

-карты распределения фитопланктона.

“Комплексный цифровой атлас-справочник Черного моря” содержит также справочный раздел. Информация, входящая в справочный блок может быть визуализирована в виде разнообразных карт, схем, графиков, диаграмм, таблиц, пояснительных текстов и т. д.

Программное обеспечение “Комплексного цифрового атласа-справочника Черного моря”, разработанное в МГИ НАН Украины, имеет дружественный интерфейс и, на современном этапе, дает возможность:

-обновлять и уточнять существующие карты в случае поступления новых данных в базу;

-совмещать на одном и том же экране изображение нескольких карт из разных разделов Атласа для их совместного анализа (рис.2);