УДК 591.148: 593.8(262.5)

БАЗА МЕТАДАННЫХ ИПТС ПО ЭКСПЕДИЦИОННЫМ ИССЛЕДОВАНИЯМ В ЧЁРНОМ МОРЕ

М.В. Коваленко, В.В. Мельников, Л.А. Мельник, Е.А. Гребнева

Институт природно-технических систем
г. Севастополь, ул. Ленина, 28
E-mail:dr.melnikov.v@gmail.com

Рассматривается структура современной базы метаданных ИПТС по океанографическим исследованиям в Чёрном море за период с 1936 по 2014 гг. (более 60 000 станций), которая позволяет быстрые преобразования форматов данных, взаимодействие с международными СУБД, возможность проведения многопараметрических запросов.

Введение. История развития океанографии не раз демонстрировала качественные переход научных знаний на принципиально новый уровень после обобщения большого объема информации, аккумулированной за десятилетия и даже столетия. Сейчас подобные изменения проходят значительно чаще за счет появления новых средств обработки и анализа информации. Объединение программных комплексов и массивов данных становится главной тенденцией в эволюции современных информационных технологий.

Общего подхода для осуществления интеграции еще не существует, но на сегодняшний день известно большое количество различных методов, позволяющих решать такую задачу для ряда проблемных областей [1].

За несколько последних десятилетий были впервые получены сотни и тысячи исходных данных, экспериментальных параметров, глобальных, региональных и локальных баз данных; не менее объемная информация получена в наследие от предыдущих поколений исследователей. Разработано множество разнообразных средств компьютерной обработки, на базе которых можно вычислить тысячи новых расчетных характеристик и неизвестных модельных переменных [2]. Но прямой доступ, поиск и навигация по этим массивам информации, фильтрация и сортировка значений различных показателей из БД, ввиду их огромного объема, затруднен. В дополнение ко всему этому каждый день появляются новые данные, новые форматы измерений и обработки, новые операционные системы и средства хранения. За время выполнения глобального проекта может обновиться программный парк исследовательской организации, может появиться новый тип компьютеров, измениться протоколы передачи данных и т.д.

Метаданные – это сведения о данных [3]. Известно несколько определений термина метаданные. Наиболее часто встречающиеся такие:

1) метаданные это данные о данных или структурированные данные, которые описывают характеристики объектов носителей данных, способствующие идентификации, обнаружению, оценке и управлению этими данными;

2) метаданные это каталоги, поименованные списки, уникально идентифицирующие объекты (приборы, массивы и базы данных, организации поставщики или производители данных) [3]. Разработки, посвященные созданию баз данных в России и за рубежом, ведутся с начала семидесятых годов [4, 5].

Настоящей работой мы анонсируем создание новой версии базы метаданных черноморских экспедиций за период с 1936 по 2014 гг.

Описание базы метаданных. База “META_IPTS” содержит описание около 60 000 научных станций в Чёрном море. Она позволяет хранить, систематизировать, добавлять, обрабатывать и отображать информацию о морских экспедициях. В базе представлена информация о типах измерений, рейсах, станциях, координатах, времени, погодных условиях и учреждениях организовавших рейс. База данных имеет инструменты гибкого картографического поиска, что позволяет находить данные по конкретному судну, по названию рейса по каждому квадрату моря с селекцией по годам, месяцам, дням и времени суток.

База данных “META_IPTS” является единым информационным источником, необходимым для планирования иссле-

дований в рамках многолетнего мониторинга параметров среды и экосистемы Чёрного моря. “META_IPTS” имеет интуитивно понятный интерфейс и собственный инсталлятор.

БД позволяет выполнять поиск по нескольким параметрам, например, можно найти все станции в интервале широты от 44^0 до 45^0, которые выполнялись только в августе месяце с 10 до 11 часов утра.

Результатом поиска будет таблица (рис. 1) из 56 станций выполненных на 6 научных судах. Данные результаты можно экспортировать в файл Excel.

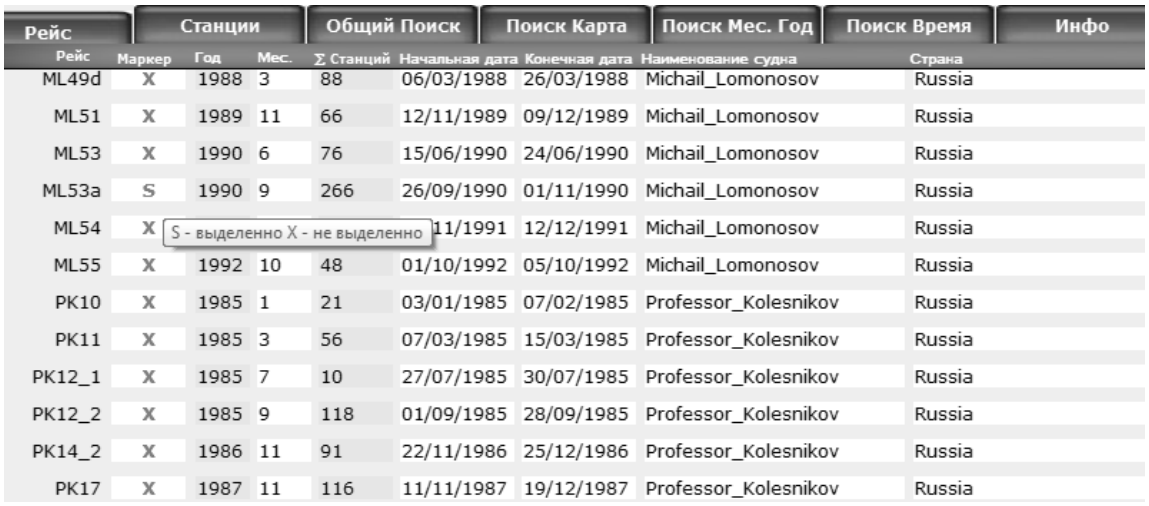
Информацию по выбранным 56 станциям можно также отобразить на карте. При нажатии на кнопку «Карта Станций» база посылает координаты станций в программу «Гидролог» [6], которая выполняет построения на координатной сетке. В БД есть возможность выбрать один рейс из всего списка (рис. 2) и дальше работать только с его станциями. Это позволяет анализировать эффективность и зоны покрытия отдельной экспедиции.

Например, можно отобразить рейс в виде карты со станциями и маршрутом или в виде таблицы со временем суток работы на станции и месяце (рис. 3).

База оснащена также гибкими инструментами сортировки данных, добавления, удаления результатов поиска.

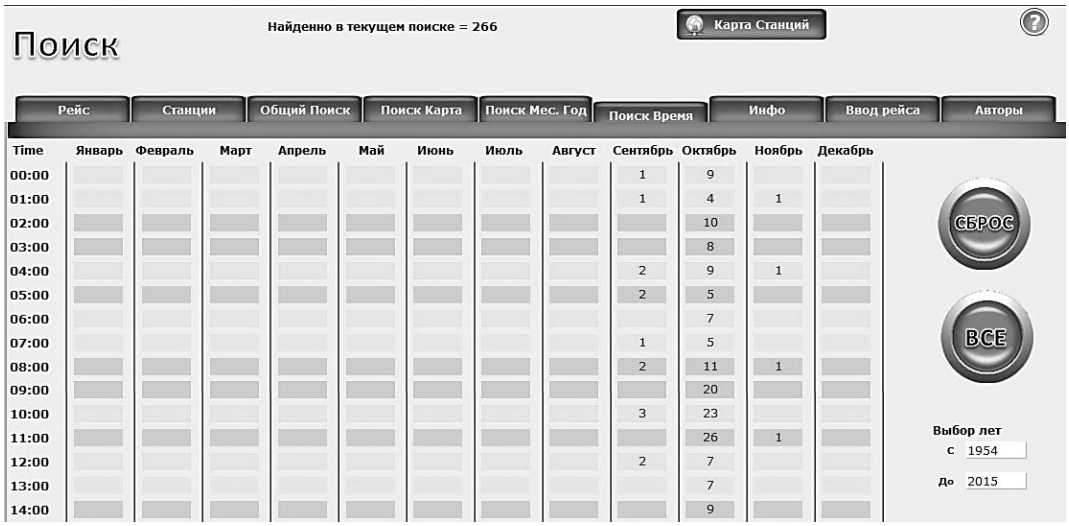
Рейс	Станция	N изм.	Маркер	Широта	Долгота	День	Мес.	Год	Время	Название судна
PV70	08191012	1	S	44.27.246	34.13.317	19	08	2011	10:12:00	Professor Vodyanitsky
PV70	08211054	1	S	44.07.608	34.29.975	21	08	2011	10:54:00	Professor Vodyanitsky
PV70	08191012	1	S	44.27.246	34.13.317	19	08	2011	10:12:00	Professor Vodyanitsky
PV70	08211054	1	S	44.07.608	34.29.975	21	08	2011	10:54:00	Professor Vodyanitsky
AK100	13	1	S	44.34.980	30.04.200	8	8	1985	10:15:00	Academician Kovalevsky
AK1992-8	16	1	S	44.29.202	33.35.400	21	8	1992	10:10:00	Academician Kovalevsky
AK1992-8	17	1	S	44.29.400	33.35.400	21	8	1992	10:20:00	Academician Kovalevsky
AK1992-8	18	1	S	44.29.598	33.35.802	21	8	1992	10:30:00	Academician Kovalevsky
AK1992-8	19	1	S	44.29.202	33.35.802	21	8	1992	10:40:00	Academician Kovalevsky
AK1992-8	20	1	S	44.28.602	33.35.802	21	8	1992	10:50:00	Academician Kovalevsky
AK1992-8	38	1	S	44.28.998	33.35.802	25	8	1992	10:00:00	Academician Kovalevsky
PV31	4548	1	S	44.48.720	35.11.220	7	8	1990	10:16:00	Professor Vodyanitsky

Р и с. 1. Результат поискового запроса



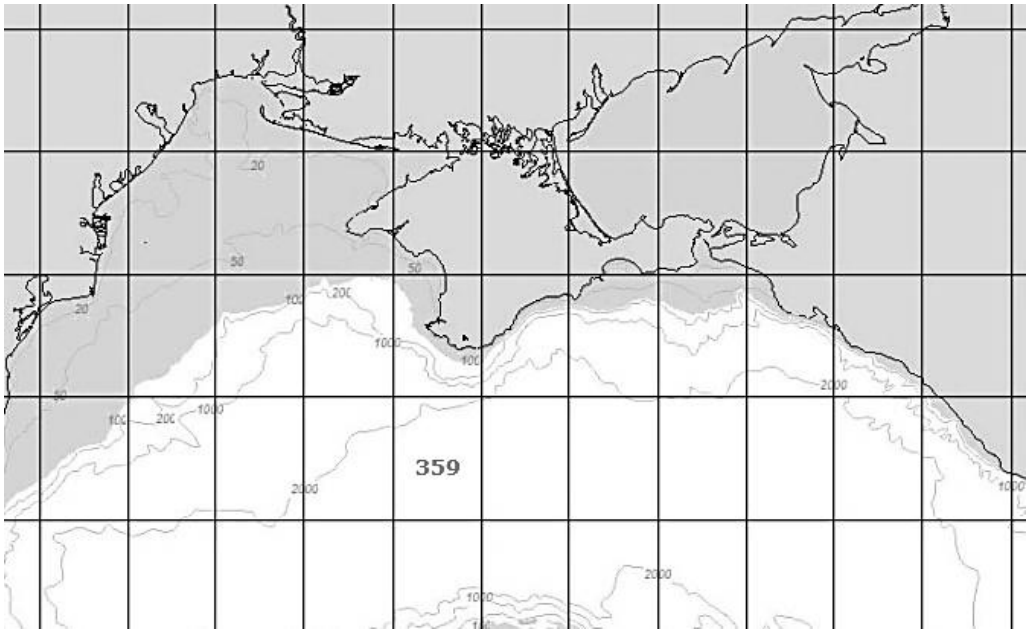
Рейс	Маркер	Год	Мес.	∑ Станций	Начальная дата	Конечная дата	Наименование судна	Страна
ML49d	X	1988	3	88	06/03/1988	26/03/1988	Michail_Lomonosov	Russia
ML51	X	1989	11	66	12/11/1989	09/12/1989	Michail_Lomonosov	Russia
ML53	X	1990	6	76	15/06/1990	24/06/1990	Michail_Lomonosov	Russia
ML53a	S	1990	9	266	26/09/1990	01/11/1990	Michail_Lomonosov	Russia
ML54	X	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]11/1991	12/12/1991	Michail_Lomonosov	Russia
ML55	X	1992	10	48	01/10/1992	05/10/1992	Michail_Lomonosov	Russia
PK10	X	1985	1	21	03/01/1985	07/02/1985	Professor_Kolesnikov	Russia
PK11	X	1985	3	56	07/03/1985	15/03/1985	Professor_Kolesnikov	Russia
PK12_1	X	1985	7	10	27/07/1985	30/07/1985	Professor_Kolesnikov	Russia
PK12_2	X	1985	9	118	01/09/1985	28/09/1985	Professor_Kolesnikov	Russia
PK14_2	X	1986	11	91	22/11/1986	25/12/1986	Professor_Kolesnikov	Russia
PK17	X	1987	11	116	11/11/1987	19/12/1987	Professor_Kolesnikov	Russia

Р и с. 2. Выбор рейса (отмечен маркером «S»)



Time	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
00:00									1	9		
01:00									1	4	1	
02:00										10		
03:00										8		
04:00									2	9	1	
05:00									2	5		
06:00										7		
07:00									1	5		
08:00									2	11	1	
09:00										20		
10:00									3	23		
11:00										26	1	
12:00									2	7		
13:00										7		
14:00										9		

Р и с. 3. Таблица временного распределения данных рейса



Р и с. 4. Суммарное количество станций на квадрат карты

Поиск данных в разделе «Поиск Карта» (рис. 4) осуществляется посредством щелчка по квадрату моря.

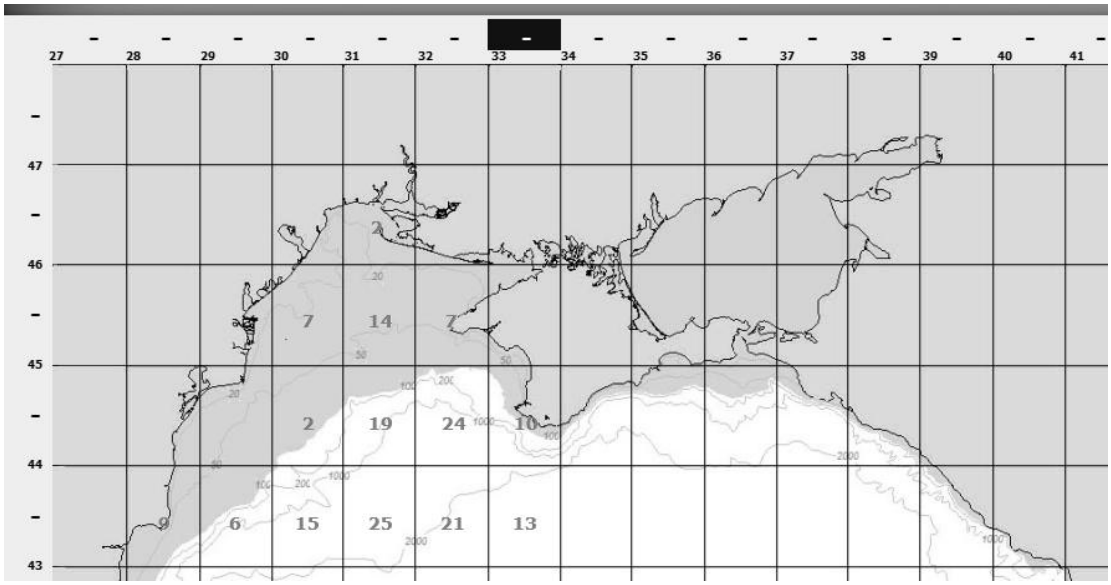
Результаты поиска занесутся на другие разделы, перейдем на вкладку «Станции» и отсортируем результаты по дате или широте (рис. 5). Результаты разместятся в таблице в соответствии с параметрами запроса.

В разделе «Поиск Карта» и с помощью кнопок «-» возможно удалить с карты все станции восточнее 33° в.д. (рис. 6).

Аналогичным образом можно удалить все 94 станции этой выборки, выполненные в апреле. Для этого следует перейти в раздел «Поиск Мес. Год» и кликнуть мышью по соответствующей ячейке.

Представленные примеры поиска и сортировки можно использовать по отдельности и в комплексе, а результаты экспортировать табличные файлы. Если же у пользователя БД имеется необходимость подробно рассмотреть информацию о конкретном рейсе, то для таких задач существует раздел «Инфо».

Р и с. 5. Результаты сортировки списка по различным параметрам

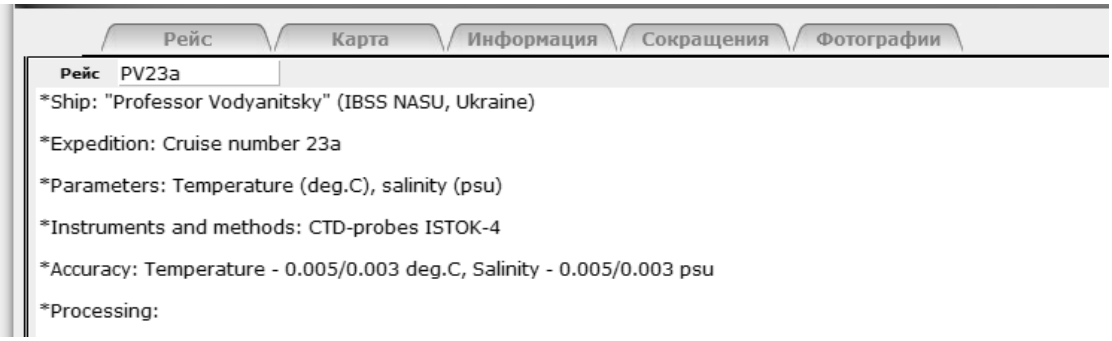


Р и с. 6. Удаление станций с карты

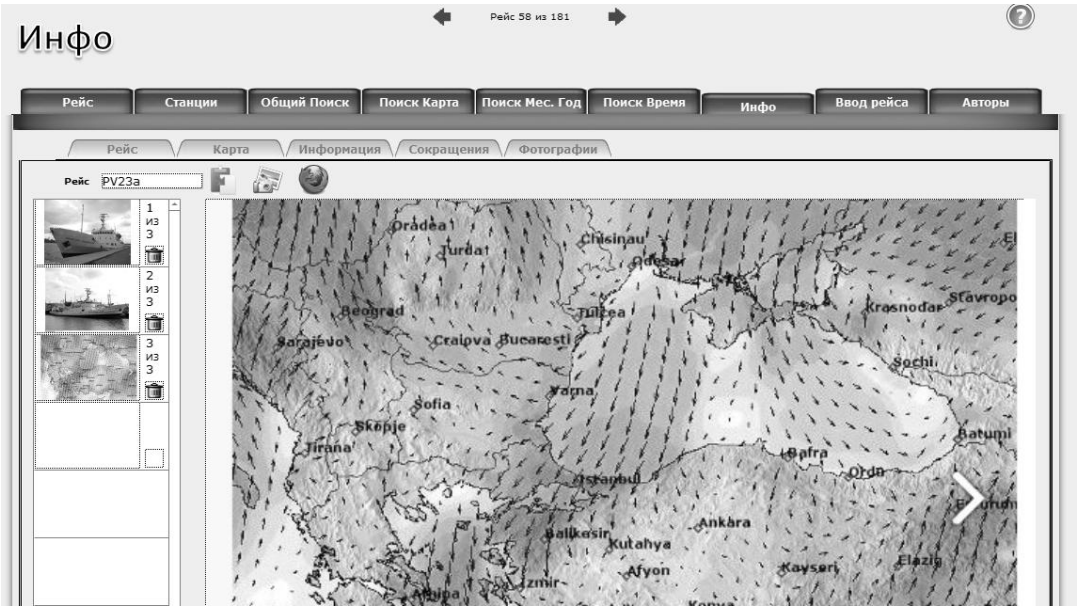
В нем представлена вся информация касающаяся конкретной экспедиции. Это и краткое описание (рис. 7), и изображения и фотоматериалы (рис. 8).

На каждый раздел базы имеется справочный материал с инструкциями и подсказками.

Текущую версию базы данных можно дополнять новой информацией, через раздел «Ввод Рейса», а также, если это необходимо – можно удалить ненужные данные.



Р и с. 7. Описание рейса в разделе «Инфо»



Р и с. 8. Фотоматериалы по выбранному рейсу

Заключение. META_IPTS представляет собой самодостаточный комплекс для поиска, сортировки и отображения данных по научным экспедициям. Его возможности отображения и сортировки результатов дают ему очевидные преимущества в использовании. Разделы «Поиск Карта», «Поиск Мес. Год», «Поиск Время» представляют поисковые запросы в удобном виде для анализа, позволяя прослеживать временные и пространственные тенденции.

META_IPTS может применяться как в качестве справочной базы данных, так и для сбора и сортировки новой информации, выступая дополнительным инструментом при планировании и выполнении собственных научных рейсов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Белов С.В., Бритков В.Б.* Интеграция информационных ресурсов в задачах исследования морской среды // Информационные технологии и вычислительные системы. – 2008. – №. 1. – С. 73–81.
2. *Вязилов Е.Д.* Консолидация метаданных в области наук об окружающей среде // Вычислительные технологии. – 2005. – Т. 10. Специальный выпуск: Труды междунар. конф. и школы молодых ученых "Вычислительно-информационные технологии для наук об окружающей среде" (CITES 2005). – Томск, 13 – 23 марта 2005 г. – Ч. 1. – С. 30–38.
3. *Кобелев А.Е., Вязилов Е.Д.* Современные подходы по созданию метаданных. Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. – 2010. – Т. 7. – № 4.
4. *Алексеенко Е.А., Вязилов Е.Д., Рогачев А.Е.* Проектирование БД справочной океанографической информации. – М.: Гидрометеоиздат, 1986. – 40 с.
5. *Еремеев В.Н., Суворов А.М., Владимиров В.Л. и др.* Каталогизация данных океанологических наблюдений на Украине. – Севастополь. Препринт. Национальный научно-технический совет по проблемам Мирового Океана, НАМИТ при Кабинете Министров Украины, Комиссия по проблемам Мирового океана НАН Украины, Морской Гидрофизический Институт НАН Украины. – 1995. – 78 с.
6. *Belokopytov V.N.* "Oceanographer": applied software for oceanographic surveys // Internat. Symp. on Information Technology in Oceanography: Abstr. 12 – 16 Oct. 1998. Goa, India. – [Goa]. – 1998. – P.79.