

ПРОЕКТ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ
АКУСТИКО-ГИДРОФИЗИЧЕСКОГО ПОЛИГОНА
МЭС «МЫС ШУЛЬЦА»

О.С. Громашева

*Тихоокеанский океанологический институт ДВО РАН им. В.И.Ильичева,
Владивосток*

E-mail: gromasheva@poi.dvo.ru

Аннотация

Морская экспериментальная станция (МЭС) «Мыс Шульца» расположена в шельфовой зоне Японского моря, в бухте Витязь Хасанского района Приморского края. Уже 40 лет здесь выполняется основная часть прибрежных экспериментальных исследований в области гидрофизики, геофизики, гидробиологии, проводятся натурные испытания приборов и оборудования, разработанного в ТОИ ДВО РАН, других организациях. МЭС «Мыс Шульца» является уникальным по географическому принципу местом для проведения сложнейших полигонных экспериментов. К сожалению, данные по проведенным экспериментам являются разрозненными, сведения о развитии структуры базы частично утеряны, либо хранятся на бумажных носителях в архиве института. Для решения такой проблемы является актуальным создание информационной системы МЭС «Мыс Шульца». Структурно информационная система МЭС «Мыс Шульца» состоит из двух частей: историографической и экспериментальной. Первая часть, содержащая архивные материалы по истории создания полигона, публикации, связанные с экспериментальными исследованиями данного района, позволяет отследить этапы создания и развития МЭС «Мыс Шульца». Основой второй части ИС должна стать база данных результатов экспедиций, проведенных в период 1979-2017 г.г. на МЭС «Мыс Шульца», что позволит накапливать, систематизировать, хранить и анализировать информацию о пространственно-временной изменчивости акустическо-гидрофизических процессов в акватории, прилегающей к МЭС «Мыс Шульца».

Ключевые слова: морская экспериментальная станция, информационная система, акустические методы, гидрофизические измерения, база данных.

THE PROJECT INFORMATION SYSTEM FOR ACOUSTIC-HYDROPHYSICAL SITE OF THE MES “CAPE SCHULTZ”

O.S. Gromasheva

*Il'ichev Pacific Oceanological Institute of the Far Eastern Branch of the Russian
Academy of Sciences, Vladivostok*
E-mail: gromasheva@poi.dvo.ru

Abstract

The Maritime Experimental Station (MES) “Cape Schulz” is located in the shelf zone of the Sea of Japan, in the boot Vityaz of the Khasansky district of the Primorsky Territory. For 40 years, the bulk of coastal experimental research in the field of hydrophysics, geophysics, hydrobiology, field tests of instruments and equipment developed at the POI FEB RAS and other organizations have been carried out here. MES “Cape Schulz” is a unique geographical location for complex polygon experiments. Unfortunately, the data on the experiments are fragmented, the information about the development of the base structure is partially lost, or stored on paper in the institute’s archive. Creation of the information system of the MES “Schultz Cape” is relevant for solving such a problem. The structure of the information system consists of two parts: historical and experimental. The first part contains archival materials on the history of the MES, publications related to experimental studies of the area. This information allows you to track the stages of the creation and development of the MES “Cape Schulz”. The database of the results of expeditions conducted in the period 1979-2017 at the MES “Cape Schulz” should become the basis of the second part of the IS. This will allow us to accumulate, systematize, store and analyze information on the spatio-temporal variability of acoustic-hydrophysical processes in the water area adjacent to MES “Cape Schulz”.

Keywords: marine experimental station, information system, acoustic methods, hydrophysical measurements, database.

Введение

Натурные исследования океана проводятся с помощью измерительных гидроакустических, гидрофизических, гидрологических систем. Особое значение гидроакустические методы имеют при исследованиях локальных областей, например, таких как акватории в шельфовой зоне. Расстановка компонент систем осуществляется по



Рис. 1 Мыс Шульца

заранее выбранным схемам таким образом, чтобы получить наиболее полные данные об изменениях акустического поля и гидрофизических характеристиках среды в районе измерений [1]. Применение акустических методов позволяет осуществить подробное картирование исследуемых акваторий.

В этом случае, проведение долговременных исследований в выбранном районе рассматривается, как продуктивная возможность полигонных измерений. Такой полигон был создан в 1979 году для проведения экспериментальных исследований на Морской экспедиционной станции ТОИ ДВО РАН, которая находится на мысе Шульца в заливе Посьета. МЭС «Мыс Шульца» оборудована современными техническими средствами излучения, приема и обработки акустических сигналов. Особенное географическое расположение полигона позволяет проводить работы, которые носят как исследовательский, так и методологический характер. Существенным преимуществом является то, что полученные научные результаты и методики можно использовать также при изучении глубоководных районов Мирового океана.

Постановка проблемы

С 1979 года до настоящего времени на морском гидроакустическом полигоне «Мыс Шульца» было проведено более 800 экспери-

ментальных работ по различным научным направлениям. Почти за 40 лет существования Морской экспедиционной станции кардинально изменилась техническая платформа исследований, расширилась приборная база, усовершенствовались методики измерений, появились современные средства обработки и хранения полученной в этих экспериментах информации. К сожалению, информация по проведенным за 4 десятилетия измерениям, хранится в разных подразделениях института, в разных форматах (магнитные ленты и диски, записи самописцев, иногда даже таблицы и графики, построенные вручную). Отсутствуют и данные об истории создания и развития станции. Так, например, на сайте ТОИ ДВО РАН такой информации практически нет, а в публикациях ее содержится мало, с малой степенью достоверности. Поэтому необходимо создать информационный источник, который бы позволил оперативно найти данные об исследованиях, проводимых на МЭС в различные сроки.

В работе представлен проект информационной системы полигонных исследований на МЭС «Мыс Шульца», которая позволяет оперативно находить, анализировать и сопоставлять информацию о проведенных экспериментах. Данная система разрабатывалась на основе реляционных баз акустических данных, с учетом специфики работы с большими потоками информации. Разрабатываемая ИС соответствует следующим требованиям: реализованы возможности работы с данными (добавление и редактирование); в системе применены фильтры, позволяющие выделить интересующую часть из хранящейся в ИС информации. На данном этапе разработки предусмотрена возможность интегрирования в систему различных программных модулей обработки информации.

Основные результаты

Структурно информационная система МЭС «Мыс Шульца» состоит из двух частей: историкографической и экспериментальной.

Первая часть содержит архивные материалы по истории создания полигона, публикации, связанные с экспериментальными исследованиями данного района. Собранные факторологические материалы были структурированы по разработанной схеме. Электронный архив позволяет активно использовать эти документы, для того чтобы ре-

шить задачу восстановления информации по проведенным экспедициям, систематизации результатов экспериментов в период с 1979 по 2018 гг. Все вместе это дает возможность проанализировать этапы создания и развития МЭС «Мыс Шульца», как важной части истории развития науки на Дальнем Востоке.

Основой второй части является база данных экспедиций, проводимых на МЭС «Мыс Шульца» в период 1979 по 2018 годы. Ежегодные измерения, выполняемые на полигоне в акватории б. Витязь, позволили получить значительные объемы данных, которые представляют собой результаты:

- гидрологических измерений (зависимости температуры, солености и скорости звука от глубины);
- акустических промеров, проведенных по выбранным трассам и в отдельно стоящих точках;
- измерений поверхности дна и геоморфологических проб морского дна.



Рис 2. Главная форма БД

Все данные имеют привязку по географическим координатам, что позволяет проводить численное моделирование, осуществлять сезонное сравнение измеренных параметров, сопоставление, выявлять периодичность гидрофизических процессов в шельфовой зоне Тихого океана [2].

Разработанная БД обеспечивает эффективное сохранение и структуризацию результатов экспериментов в период с 1979 по 2018 гг.; оперативный доступ к массивам обработанных данных; оптимизацию процесса обработки и описания результатов; наглядное представление исходной информации об экспериментах и их результатах.

Для решения задач по созданию БД, содержащих разнородные данные, необходимо создание подробных адресных метаданных. Требования к метаданным обуславливаются типом описываемых объектов. Они должны соответствовать информации, отвечающей за каждый отдельный столбец БД. Теоретически изучаемые в океанологических исследованиях процессы априори должны обеспечиваться мощными информационными ресурсами для сохранения результатов измерительных экспериментов. Поэтому при определении метаданных необходимо учитывать то, что анализируется широкий спектр показателей, на каждый из которых влияет множество факторов. Так, например, в акустике океана и океанологии принято использовать специальные форматы представления данных, поэтому в этом случае приходится оперировать метаданными с особыми характеристиками и факторами. Это объясняет специфику определения метаданных:



Рис.3 Этапы разработки вещественной модели БД полигонных исследований

Эксперимент									
Эксперимент	Дата нача	Дата окон	Количество кс	№ РГБ	Глубина г	Н изл, м	Описание	Время	Дополните
№11	01.06.2005	11.06.2005	5	12,34,67	10	10	Погодные ус.	3:15:00	
№12	12.08.2006	26.08.2006	6	5,8,9	5	10	Погодные ус.	3:40:00	
№13	20.06.2012	24.06.2012	7	5,9,8	7	11	Осадки, урс.	4:03:00	
№14	17.05.2013	27.05.2013	6	6,9	11	11	Безоблачно	6:00:00	
№15	01.06.2014	03.06.2014	8	11,9	8,9	9	Безосадков	2:05:00	
№16	01.08.2014	24.08.2014	5	8,9	5,8	9	Безветренно	2:03:00	

Изуление								
Н изл, м	Рд, кц	№ бит	Вид М-последовательн	FO, кц	FO, старте	М-последовательн	FO несущи	Регистрац
10	22000,67	16	Последовательность 356,8	2,65,4,7		Последовательность 3,7,65 затем 7,5678		
10	21070,89	16	Последовательность 365,6	2,65,5,1		Последовательность 2,8,5 затем 8,5,8901		
11	3030,01	16	Последовательность 328,4	3,52,6,3		Последовательность 5,9,67 затем 9,3456		
11	50006	16	Последовательность 428,8	4,71,4,1		Последовательность 4,7,36 затем 7,5678		
9	60006	16	Последовательность 532,6	2,65,2,65		Последовательность 2,6,98 затем 7,3456		
9	10090	16	Последовательность 642,4	3,56,7,9		Последовательность 3,8,86 затем 8,5678		

Рис. 4 Примеры рабочих форм БД

при проектировании базы данных акустических экспериментов нельзя работать, используя плоские таблицы. Такие одномерные таблицы сложно качественно структурировать, данные в них зачастую трудно систематизировать, содержанием таких таблиц затруднительно пользоваться [3].

На основе созданной концептуальной модели базы данных экспериментальных полигонных исследований 1979-2018 гг. была разработана вещественная модель БД. Этапы разработки представлены на схеме, показанной рис. 3.

Алгоритмически работа с БД для пользователя определяется логикой форм. Навигация главной формы, приведенной на рис.2, создана таким образом, чтобы из главного окна пользователю был предоставлен доступ к отчетам, таблицам и формам.

С помощью форм, примеры которых приведены на рис.4, можно просмотреть любую интересующую информацию, связанную с экспериментами. Для внесения новой записи о проведенном эксперименте в БД создана специальная форма, в которой можно вводить и сохранять полученные данные.

СУБД «Мыс Шульца» позволяет получать различные выборки с помощью мастера запросов. Информация, полученная таким образом, дает возможность подготавливать отчеты о результатах экспедиционного периода по различным направлениям.

Заключение

Проект данной информационной системы можно рассматривать как этап в решении задачи создания единой информационной среды, включающей в себя базы данных, пакет программных средств, а так-

же прибрежные (лабораторно-базовые) и подвижные (с использованием судов) информационно-измерительные комплексы для мобильного научного мониторинга акватории акустико-гидрофизического полигона МЭС «Мыс Шульца».

Литература

1. Gromasheva O.S. Development of the “ACPOSIT-VECTOR” information system for acoustic experiments planning and analysis Proc. of Meetings on Acoustics. 2015 Vol. 24. <http://dx.doi.org/10.1121>
2. Громашева О.С., Бачинский К.В. Информационная система для исследовательского гидроакустического полигона в районе мыса Шульца *Электронный журнал «Техническая акустика»* <<http://www.ejta.org>> 2010,2. (ISSN 0869-4583)
3. Громашева О.С. Объектно-ориентированная база данных океанографических измерений «ACPOSIT- ВЕКТОР» Акустика океана. Доклады XV школы-семинара им. акад. Л.М. Бреховских, совмещенной с XXIX сессией РАО, Москва, 7 - 10 июня 2016 г. М. ГЕОС. 2016. С. 289-292.

References

1. Gromasheva O.S. Development of the “ACPOSIT-VECTOR” information system for acoustic experiments planning and analysis Proc. of Meetings on Acoustics. 2015 Vol. 24/ <http://dx.doi.org/10.1121>
2. Gromasheva O.S., Bachinskiy K.V. Information System Research sonar range in the vicinity of Cape Schulz Electronic Journal “Technical Acoustics” <<http://www.ejta.org>> 2010,2
3. Gromasheva O.S. «Object-oriented database oceanographic measurements “ACPOSIT-VECTOR”». Ocean Acoustics. Proceedings of the 15th L.M.Brekhovskikh’s conference. Moscow, GEOS. 2016. 144 P. 289-292 (2016)