

Интеграция данных о морской среде и деятельности

Е.Д.Вязилов, Н.Н. Михайлов

Аннотация

Рассмотрено состояние интеграции данных о морской среде и деятельности. Представлены перспективы развития Единой государственной системы информации об обстановке в Мировом океане.

Ключевые слова: интеграция данных, морская среда, морская деятельность, ЕСИМО, информационное обслуживание.

1. Введение

Возможности информационно-коммуникационных технологий интенсивно развиваются во всем мире. В разных странах и международными организациями интенсивно ведутся работы по созданию систем обслуживания на основе web-технологий. Созданы глобальные системы (<http://www.ioc-goos.org/MyOcean> - мониторинг и прогноз океана, <http://www.myocean.eu/>, Глобальный мониторинг окружающей среды и безопасности, <http://www.gmes.info/pages-principales/services/>) и региональные системы (Сеть научных данных по Черному морю - BSS, <http://www.blackseascene.net>); Каспийскому морю, http://caspinfo.ru/index_e.htm; Карибскому бассейну, <http://www.odincarsa.org/>; водам, омывающим Африку <http://www.odinafrica.org/>, региональные разделы Глобальной системы наблюдений за океаном - по Балтийскому морю, www.boos.org; Средиземному морю, <http://www.mersea.eu.org/> и др.).

В России в организациях Росгидромета и научных учреждениях РАН также действуют web-сайты и web-порталы, предоставляющие наблюдаемую, диагностическую, прогностическую и климатическую информацию об океане. Большинство созданных сайтов построено на различных движках, имеет различную структуру и не в полном объеме представляет информацию о природной среде.

Примером современной реализации web-порталов является разработка iGoogle (<http://www.google.ru/ig?rls=ig&hl=ru&source=iglk>). портал радиостанции BBC (<http://www.bbc.co.uk/>), Аналогичные примеры такой реализации имеются и у других крупных софтверных компаний.

В рамках Федеральной целевой программы "Мировой океан" создана первая очередь Единой государственной системы информации об обстановке в Мировом океане (ЕСИМО) (<http://www.esimo.ru>), интегрирующая информационные ресурсы (ИР) в области морской деятельности. Её создание началось в 1999 г. С середины 2007 года первая очередь системы находится в опытной, а с 2008 г. — в постоянной эксплуатации.

ЕСИМО предназначена для обеспечения морской деятельности в РФ комплексной информацией об обстановке в Мировом океане, предоставляемой информационными системами федеральных органов исполнительной власти и РАН. В состав системы входит 21 центр (официально выделенные министерствами организации) и шесть поставщиков данных (организации, добровольно включающие ИР в систему) из 12 министерств, агентств или служб (Росгидромет, Минприроды России, Роскосмос, МЧС России, Минтранс России, Минобрнауки России, РАН, др.).

Основными функциями системы являются информационное и технологическое взаимодействие ведомственных информационных систем; формирование и интеграция ИР; организация доступа к информации для изучения, освоения и использования Мирового океана; обмен данными с ведомственными и международными информационными системами.

Центры системы осуществляют взаимодействие с ведомственными информационными системами и обеспечивают представление информации в систему распределенных баз данных (СРБД) путем описания метаданных с помощью программного комплекса «Поставщик данных». Сведения о данных включаются в каталог ресурсов системы. Система регулярно проверяет готовность источников данных к работе. Программный комплекс «Сервер интеграции» осуществляет интеграцию ресурсов ведомственных информационных систем в СРБД, организует доступ к локальным данным, унифицирует используемые в локальных источниках коды и структуры данных, проводит мониторинг работы источников данных, навигацию запросов, доставку данных в портал и автоматизированные рабочие места (АРМ). Портал ЕСИМО поддерживает каталог ресурсов, имеет средства конструирования АРМов пользователей, организует поиск и представление информации по запросу и расписанию [1, 4].

Параметры обстановки в Мировом океане включают информацию о морской среде (гидрометеорология, морская биология, геофизика, геология) и морской деятельности (транспорт, порты, добыча биологических и неживых ресурсов, др.). Локальные источники данных могут быть представлены в ЕСИМО в виде баз данных, структурированных файлов, приложений и объектных файлов (каталогов документов, карт, графиков, др.).

Для обеспечения работоспособности системы создано более 80 тематических технологий, обеспечивающих подготовку ведомственных ИР, и 14 общесистемных технологий, предназначенных для ведения Интернет - портала и АРМов комплексного информационного обеспечения; создания и использования динамического электронного справочного пособия по морской среде и морской деятельности; разработки и ведения общих классификаторов и кодов; поддержки централизованной базы метаданных, мониторинга информационной деятельности; виртуальной телекоммуникационной сети; интеграции ИР; мониторинга сетей наблюдений за морской средой России; мониторинга функционирования технологий; подготовки и использования электронной картографической основы и картографического сервера; формирования и ведения технологического портала, поддерживающего документацию на разработанные технологии, а также административные функции системы.

2. Интеграция информационных ресурсов

Информационный ресурс - это структурированные (базы данных и файлы) и неструктурированные данные (документ - совокупность документов), предназначенные и оформленные для распространения среди неограниченного круга лиц, либо служащих основой для предоставления информационных услуг.

Технология интеграции ИР позволяет интегрировать данные из любой реляционной СУБД с возможностью поиска данных,

преобразования используемых отдельными атрибутами классификаторов, визуализации данных. Кроме этого создан единый интерфейс для всех приложений и страниц сайтов - участников ЕСИМО. Эта технология за счет использования собственной XML-схемы позволила автоматизировать обмен данными между приложениями. Система позволяет найти информацию по отдельному элементу, названию источника данных, географическому району, платформе наблюдений.

Схема интеграции ИР представлена на рис. 1.

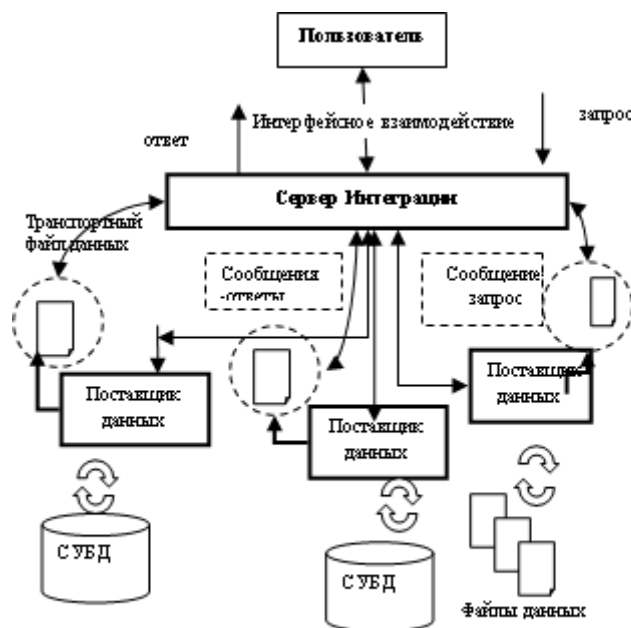


Рисунок 1 - Схема интеграции ИР

Основными решениями по созданию ЕСИМО являются [2]:

- использование стандартов ИСО серии 19100 - Географическая информация (в т.ч. области метаданных - ИСО 19115), OGC для пространственных данных;
- удаленный ввод метаданных;
- ведение единого словаря элементов системы;
- маппирование классификаторов (около 400 международных, национальных, ведомственных и локальных классификаторов), позволяющее использовать любую нотацию кодирования без какого-либо влияния на информационное взаимодействие приложений;
- использование кроссплатформенных инструментальных средств - языки J2EE, XML, технология AJAX, сервера баз данных Oracle и PostgreSQL, сервер приложений JBoss, ГИС ArcGIS и Mapserver, JBoss Portal;
- классификация ИР по уровню обработанности данных (наблюденные, диагностические, прогностические, обобщенные - агрегированные), форме представления (точка, профиль, сетка, объектные файлы);
- унификация данных с использованием словарей атрибутов метаданных (пространства имен), атрибутов данных, кодов и классификаторов.

Эти подходы обеспечивают решение задач управления разнородными информационными ресурсами посредством единообразного доступа ко всем ресурсам и использования поисковых атрибутов для разных форм представления информации (текстовой, фактографической, графической, пространственной); применения нескольких методов доступа в зависимости от источника данных (HTML страницы, ftp - файлы, базы данных, приложения).

Поставщик ИР сам выбирает систему подготовки ИР или она уже у него готова. Одним из важных преимуществ ЕСИМО является отсутствие специальных преобразований данных, которые предполагается включить в систему. После создания ИР с помощью специального сервиса автор ИР включает описание разработанного ресурса в систему. Для этого автор заполняет форму, которая автоматически преобразуется в описание, содержащее метаданные о ресурсе в XML-формате с указанием URL адреса. В таком виде ИР готов к распространению, хранению, обработке сервисами системы, адаптации системами обработки данных, использованию для принятия решений.

Большую роль при описании ИР и идентификации данных играют классификаторы и словари. Они используются для организации навигации по каталогу ИР портала и включают список фиксированных и пополняемых классификаторов. Список фиксированных классификаторов включает роль организации, язык описания или ресурса, тип географического объекта, идентификатор стандарта кодирования, уровень обработанности данных (исходные, диагностические, прогностические, обобщенные), пространственное представление и разрешение, частота обновления ресурса и повторения данных в ресурсе, категория (тип) проектов исследований (деятельности), категория (тип) платформы морской деятельности, категория (тип) инструмента исследований (производства) морской деятельности, качество информационного ресурса, ограничения на получение и использование ресурса, ограничения по безопасности, форма представления ресурса, тип доставки, тип аутентификации пользователя.

Список пополняемых кодификаторов включает: организации - поставщики данных, пользователи, типы географических областей, страны, океаны и моря, города, субъекты РФ, административные округа, <http://data.oceaninfo.ru/meta/codes/codeview.jsp?l=ru&id=78> суда, прибрежные гидрометеорологические станции, инструменты исследований морской среды, методы наблюдений, определений, обработки, единицы измерений, коды параметров, рубрикатор ресурсов ЕСИМО.

3. Методы информационного обслуживания

Информационное обслуживание осуществляется следующими методами:

- доступ к готовым средствам и ресурсам – сведения, метаданные, приложения;
- доставка по технологии “выталкивание” - сведения о пополнении ресурсов, новости, оперативная информация и др.);
- доступ по технологии «запрос-ответ»; быстрый поиск на основе ключевых слов и фраз, через рубрикатор - расширенный поиск по нескольким атрибутам;
- обслуживание на основе профильных АРМов на федеральном, региональном и локальном уровнях.

Примерами АРМов пользователей на федеральном уровне являются АРМ «Оперативная дежурная смена центра ЕСИМО в ситуационном зале Национального центра управления в кризисных ситуациях»; АРМ «Дежурная смена морского управления или центра Росгидромета»; АРМ «Морской ситуационный центр Росгидромета» (<http://rgm.esimo.ru>).

На региональном уровне создаются срезы информационного пространства по географическим районам («Арктика», «Антарктика», «Каспий», др.). На локальном уровне создаются АРМы для конкретных объектов экономики.

В состав сервисов поиска и навигации входят средства работы с расширяемым каталогом ресурсов, карта портала и поисковая система по ИР. В состав информационных сервисов входит система новостей. К сервисам интерактивного общения пользователей относится сервис рассылок и др. Сервис управления профилем пользователя и настройки персонального АРМа пользователя предоставляет средства для настройки персональных данных пользователя; средства предоставления ему персонального календаря и набора электронных словарей. Сервис мониторинга и статистики предоставляет администраторам портала сервисы контроля и анализа нагрузки аппаратных средств и статистики обращений к различным разделам портала. Средства поддержки экспорта и импорта информационных и функциональных ресурсов (содержания и сервисов) предназначены для поддержки интеграции в структуру портала внешних ресурсов, а также для поддержки средств создания персонального (индивидуального или корпоративного) портала пользователя. Служба аутентификации и авторизации доступа к содержимому (информационному и функциональному) должна обеспечить разграничение такого доступа для различных пользователей портала.

Основными разделами портала ЕСИМО являются:

- сведения о системе;
- метаданные - позволяют получить информацию об источниках информации, описаниях ИР, структурированных ссылках на мировые ИР, др. [3];
- данные (исходные данные - самые «свежие» данные по Мировому океану, климатическая и прогностическая информация, научно-техническая информация, нормативно-методические и правовые документы);
- набор приложений;
- АРМы пользователей;
- сервисы портала.

Поисковые сервисы предоставляют возможности динамического поиска по рубрикатору, географической карте и организации - создателю ресурса. Поиск реализуется в два этапа. На первом этапе осуществляется поиск в базе метаданных, включая описание ИР. На втором этапе для ИР, загруженных в базу данных, через приложения, осуществляется доступ к данным, например, к метеосводкам, поступающим по каналам Глобальной сети телесвязи; глубоководным наблюдениям с предварительным поиском по характеристикам рейсов научно-исследовательских судов. Особенностью поисковых инструментов применяемых на портале является их стандартизация на базе единого пользовательского интерфейса. Благодаря этому пользователь ощущает себя находящимся в информационном пространстве и может выбрать один из сценариев поиска, найти интересующую его информацию, где бы она ни находилась. На портале также имеются отдельные приложения, позволяющие осуществлять поиск в локальных базах данных.

Одной из функций портала ЕСИМО является получение аналитической информации, которая позволяет быстро получать такую информацию за счет агрегации ИР. Кроме того, портал предоставляет возможность подключать любой ИР для обеспечения доступа к аналитической информации.

В сервисах разработчика имеются следующие приложения - это работа с словарем параметров, ввод новых описаний ИР, средства описания web сайтов, др.

4. Перспективы развития ЕСИМО

Перспективами развития ЕСИМО является расширение состава и форм подготовки информационной продукции; разработка средств и технологий получения показателей морской деятельности на основе на основе ИР; создание компонентной, настраиваемой среды пользователя. Развиваются новые методы и средства создания быстро настраиваемых порталов и программных компонент на новые задачи, ИР и их визуализации. Основными подходами по построению современных порталов являются:

- использование интегрированных данных из системы распределенных баз данных;
- представление всех функциональных возможностей на одной странице;
- компонентный подход по разработке программного обеспечения;
- настройка и размещение в определенное место экрана программных компонент в зависимости от необходимости;
- использование слайдера для визуализации программных компонент в одном окне;
- настройка каждой программной компоненты на информационные потребности пользователя;
- использование портлетов (стандарт JSR-286 для портлетов, находящихся на одном узле, и стандарт WSRP - для удаленных портлетов), web-сервисов и картографических сервисов в стандартах (WMS, WFS, др.);
- использование системы мониторинга состояния ресурсов и сервисов;
- разработку единой системы логирования ошибок, возникающих в процессе обработки данных.

Для обеспечения перехода к эффективному и комплексному информационному обслуживанию пользователей ЕСИМО на основе интегрированных ИР требуется разработка портала нового поколения, предоставляющего пользователям разнообразную информацию об океане по любому району, в любой момент времени, независимо от их местоположения, профилируемую для различных категорий

пользователей в соответствии с их информационными потребностями и построенную на основе открытого программного обеспечения, с использованием международных и национальных стандартов. Это требует развития новой архитектуры портала (рис.2) и общесистемных средств:

- разработки базового программного комплекса портала ЕСИМО, позволяющего создавать множество порталов (центральный, региональные, специализированные), автоматизированные рабочие места, предварительно их настраивать на информационные потребности пользователей;
- стандартизации интерфейсов за счет использования единых технических спецификаций графического интерфейса пользователей;
- разработки программного комплекса ведения базы интегрированных данных, автоматически загружающего ИР СРБД ЕСИМО и предоставляющего их различным программным компонентам;
- создания программного комплекса обеспечения единой системы информационной безопасности, позволяющего предоставлять пользователям ресурсы и сервисы в соответствии с ролями и правами пользователей;
- развития прикладных программных приложений (портлетов) для визуализации информации на портале;
- развития электронного морского атласа ЕСИМО;
- использования прикладных задач для комплексного информационного обеспечения морской деятельности с использованием аналитического комплекса;
- внедрения аппаратно-программных комплексов ЕСИМО для гидрометеорологического обеспечения морской деятельности в региональных подразделениях Росгидромета.

В рамках развития ЕСИМО разрабатывается сетевая (облачная) архитектура системы обслуживания распределенными, неоднородными данными. Как результат тестирования новых решений разработан на новых подходах портал «Черное море» (<http://80.245.248.214/portal/portal/blacksea/>), который предназначен для информирования пользователей о состоянии морской среды на Российском побережье Черного моря.

Главная страница (шапка)		Авторизация	
Бегущая строка – шторма, цунами, землетрясения			
Новости СМИ RSS		События RSS	Зарубежные системы
Текущая обстановка		Прогнозы и предупреждения	
Аналитические материалы		Многолетние обобщения	
Ресурсы Мирового океана		Морской транспорт и порты	
Интерактивная карта		Метаданные	
Меню для просмотра приложений в виде сетки, списка, персонализация, настройка) Каждое приложение имеет свое меню (настройка, варианты работы, др.)			
Подвал (копирайт, обратная связь)			

Рисунок 2 - Архитектура нового портала

5. Заключение

Портал ЕСИМО является межотраслевым, создает саморазвивающуюся среду для поставки и развития ИР. Портал создан как инструмент, позволяющий пользователю получить интересующую его информацию по любому району, в любой момент времени, независимо от его местоположения. Здесь можно получить текущие данные, получаемые по каналам глобальной сети телесвязи, на последний срок наблюдений. Портал позволяет получать сводки погоды от нескольких организаций в едином формате на одном экране в режиме on-line. ИР (анализы, прогнозы) замещаются по мере их обновления. Возможности портала позволяют производить поиск, фильтрацию и сохранение данных на компьютере пользователя.

Позиции, которые отличают ЕСИМО от традиционных подходов и решений:

- нацеленность на обслуживание федеральных органов государственной власти;
- масштабность проекта (27 поставщиков данных из 12 ведомств);
- технологичность и тиражируемость программных средств (удаленная установка программного обеспечения на серверах центров системы);
- широкий спектр типов и видов интегрируемых данных;

- формирование единого информационного пространства (пользователь не знает, где хранятся данные и в какой структуре);
- автоматическое обновление и обработка данных, мониторинг состояния поставщиков данных и ИР;
- наглядность и простота интерпретации данных за счет использования таблиц, карт, графиков, диаграмм, текста, медиа.

Список литературы

[1] Белов С.В., Бритков В.Б. Интеграции информационных ресурсов в задачах исследования морской среды // Журнал «Информационные технологии и вычислительные системы». 2008. Вып.1. с 73-82.

[2] Вязилов Е.Д. Архитектура методы и средства Интернет-технологий. - М.: УРСС. 2009. -512 с.

[3] Вязилов Е.Д. Консолидация метаданных в области наук об окружающей среде Вычислительные технологии. 2005.Том.10. Часть 1. Специальный выпуск. С.30-38.

[4] Вязилов Е.Д., Михайлов Н.Н. Интеграция гетерогенных информационных ресурсов в области морской деятельности: информационные, технологические и организационные аспекты. Вычислительные технологии. 2005.Том.10. Часть 1. Специальный выпуск. С.21-29.

Об авторах

Е.Д. Вязилов - ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации - Мировой центр данных» e-mail: vjaz@meteo.ru

Н.Н. Михайлов - ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации - Мировой центр данных» e-mail: nodc@meteo.ru
