ПОДХОДЫ И РЕШЕНИЯ ИНТЕРНЕТ/ИНТРАНЕТ ТЕХНОЛОГИЙ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПОЛУЧЕНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ СПРАВОЧНЫХ ПОСОБИЙ ПО МОРСКОЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЕ

Воронцов А.А.

ВНИИГМИ-МЦД, г.Обнинск

Рассмотрены подходы к решению проблем создания электронных справочных пособий по морской природной среде с применением новых информационных технологий (СУБД, ГИС, Интернет/интранет) в рамках создания информационной системы об обстановке в Мировом океане при выполнении Федеральной программы «Мировой океан». Новизна решений - в использовании вычислительных сетей и клиент-серверных технологий для формирования баз данных, проведения их обработки и распространения выходной продукции

В настоящее время на федеральном уровне в рамках работ по Программе «Мировой океан» разрабатывается информационная система об обстановке в Мировом океане (ЕСИМО) [1]. Поскольку, одним из важнейших аспектов проблемы исследований морских акваторий является накопление информации о морской среде за многолетний период наблюдений и получение обобщенных сведений о режиме моря, то, естественно, ему уделено значительное внимание при создании ЕСИМО. Технологический уровень системы – программно-технологические средства выполнения прикладных задач, в первую очередь, это получение различных справочно-климатических пособий в электронном виде (ЭСП) основано на использовании специализированных проблемно-ориентированных ГИС- и СУБД-приложений, работа которых в основном проводится на серверной стороне системы. Далее рассмотрим подходы к решению проблем создания ЭСП по морской природной среде с применением новых информационных технологий как некое логическое развитие общесистемных решений в ЕСИМО. Новизна предлагаемых решений заключается в преимущественном использовании вычислительных сетей и клиент-серверных технологий для формирования специализированных баз данных, проведения их обработки и распространения информационной продукции об обстановке в Мировом океане.

Концепция создания ЭСП

Своевременное и эффективное обеспечение данными и информацией о состоянии природной среды является одним из важнейших условий выполнения работ по природоохранному планированию и принятию решений. Это требует интеграции больших объемов данных, анализа данных с использованием различных средств и моделей, эффективных методов и моделей для представления результатов.

Одним из важнейших аспектов проблемы исследований морских акваторий является накопление информации о морской среде за многолетний период наблюдений и получение обобщенных сведений о режиме моря. Оценки статистических характеристик, вычисляемые по данным натурных наблюдений, публикуются в виде различных справочно-климатических пособий, отличающихся большим разнообразием как по набору расчетных параметров, так и по масштабам обработки исходной информации. К основным пособиям такого рода следует отнести [2]: Морские гидрометеорологические ежегодники; серию специализированных справочных пособий по гидрометеорологии и гидрохимии шельфа морей СССР; серию атласов-монографий по климату Мирового океана; ведомственные строительные нормы (СНИП) Мингазпрома на инженерные изыскания на континентальном шельфе; серию научно-прикладных справочников по климату СССР; книги по климатическому описанию отдельных морей и др.

Требования сегодняшнего дня изменили наше представление о режимно-справочных изданиях, - удобство использования, оперативность их подготовки и возможности новых

информационных технологий позволяют говорить в большинстве своем об ЭСП, тем более, что все многообразие справочных пособий можно объединить и унифицировать.

Применение географических информационных систем (ГИС), систем управления базами данных (СУБД) и т.п. позволяет получать комплексную информацию[3] о состоянии природной среды, а Web-технология – как наиболее продвинутая среда – утилизировать полученную информацию в виде электронной копии режимно-справочных пособий, так и в виде основы для интерактивной работы. Иными словами: сегодня можно создать справочное пособие более мобильным в плане усвоения новых данных, получения откорректированных расчетных и модельных характеристик.

Методологическая и технологическая основа разработки новой версии ЭСП состоит в следующем[4]:

выработка единых требований к развитию информационного обслуживания и принятие общих проектных решений по организации и развитию информационного обслуживания пользователей данными и информацией;

формирование основополагающих методологических требований на создание автоматизированной технологии получения и распространения обобщенной и специализированной информации о состоянии морской природной среды для решения задач экономики и обороны страны, поддержки различных программных мероприятий;

создание информационной технологии подготовки и распространения электронных информационно-справочных пособий разной направленности и тематики;

разработка методик подготовки и ведения специализированных баз данных;

создание специализированного информационно-технологического комплекса получения и распространения наблюденных и расчетных данных, функционирующего на основе ЕСИМО, и позволяющего проводить климатологический анализ различных гидрофизических измерений в океане и решать задачи моделирования развития и интенсивности климатообразующих процессов в ключевых районах Мирового океана.

Таким образом, можно определить, что в современном понимании режимно-справочное пособие в электронном виде может и должно включать в себя не только информационную базу (исходные, расчетные, модельные и справочные данные), но и расчетно-модельный комплекс программ получения режимных характеристик и результатов гидродинамического и вероятностного моделирования. Основа ЭСП – это программно-технологическая среда для хранения, управления, обработки и формирования выходной продукции в виде картографического, текстового, табличного и графического материалов.

Особо отметим актуальность вышеописанного подхода, определяемую рядом обстоятельств:

опубликованные справочные пособия устаревают практически за время издания;

сокращается объем измерений за гидрометеорологическими характеристиками на морях России;

прекращается выпуск ежегодников по морям для широко пользования, они составляются только для внутреннего пользования;

результаты измерений хранятся на сети, зачастую даже они не переводятся на магнитные носители и не помещаются в депозитарии Государственного фонда данных для долговременного хранения;

часть исторической информации не систематизирована, а опубликованные до настоящего времени режимно-справочные пособия охватывают информацию по 1980-1985 г., т.е. требуется обновление справочников по всем морям и т.д.

Использование новых технологий

Важным аспектом разработки ЭСП области является применение новых информационных технологий, которые позволят объединить на функциональном уровне базы данных, модели и методы расчетов, стандарты и руководства, системные и прикладные программы в виде

интегрированной информационной среды для получения комплексной информации, необходимой для полноценного обеспечения пользователей. И, в наиболее общей постановке, основная задача ЭСП – это использование данных и информации агрегированной совокупностью системных и прикладных программ для получения новых данных и новой информации, необходимой для полноценного обеспечения пользователей.

На физическом уровне - это продукт мультимедиа в интегрированной среде для совместной работы пользовательских и коммерческих программ. Конечным результатом такой работы должно быть повышение эффективности работы пользователей путем своевременного доведения до них необходимой и достаточной информации о территории и происходящих на ней процессах, при обязательном обеспечении возможности выбора атрибутивной информации из семантических баз данных, связанных с графическим изображением, по заданным значениям характеристик объектов или выделенной географической области, формирования новой информации, визуализации разного рода объектов и обеспечения сохранения полученных данных.

Выше уже упоминалось понятие «информационная система» для получения режимно-справочной информации и это вполне справедливо, т.к. современное ЭСП – это, как минимум, информационная система, а его конечная реализации должна представлять интегрированную информационную технологию. Очевидно, что развитие новых информационных технологий (ГИС, СУБД, Интернет/интранет и др.) позволяют решать проблемы создания ЭСП на новом уровне. Новые ЭСП должны представлять собой интегрированную информационную технологию получения полного набора характеристик морской природной среды в целях оперативного обеспечения пользователей.

И ЭСП должен представлять собой интегрированную информационную технологию (рис.1) получения полного набора характеристик морской природной среды в целях оперативного обеспечения пользователей.

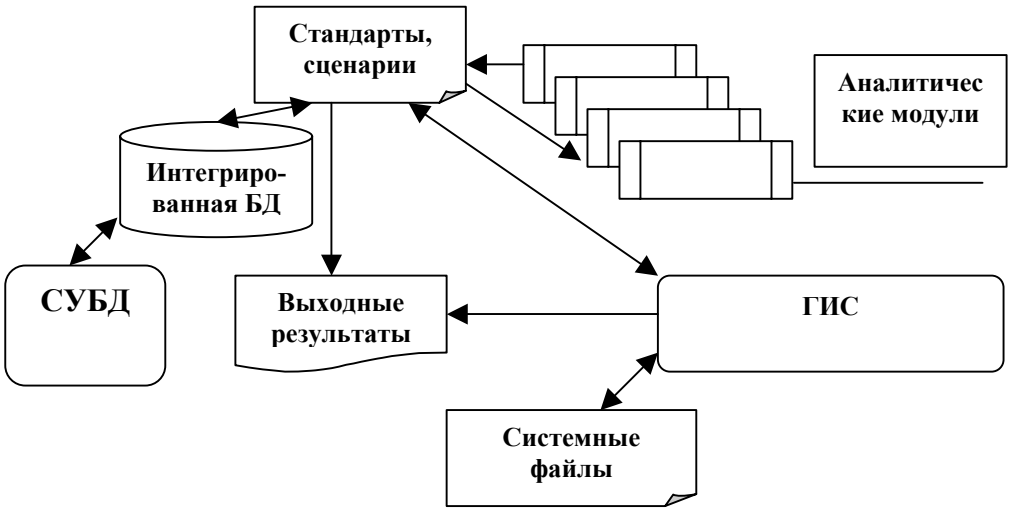

Рис.1. Общая схема получения ЭСП на основе новых информационных технологий

В качестве примера реализации можно указать, что ЭСП должен работать на центральном сервере системы. В его состав должны входить:

БД на центральном сервере;

базовый фрагмент в виде программной управляющей оболочки на центральном сервере приложений;

аналитические модули - программы получения расчетных и модельных характеристик на распределенном сервере приложений;

программы формирования выходной продукции на Web-сервере.

Для ЭСП по морской природной среде выходная продукция в большинстве своем должна быть в виде тематических карт. Таким образом, наиболее приемлемым вариантом использования программ для формирования выходной продукции будет использование геоинформационных систем разного рода[5-6].

База данных ЭСП должна состоять из статической части, в которой особое внимание уделено метаданным, и динамически формируемой расчетной части.

Статическая часть - материалы, рассчитанные заранее и занесенные в БД в виде набора табличных, графических, текстовых материалов; метаданных (справочных данных) и тематической картографической информации для каждого типа данных.

Динамическая часть ЭСП – это статистический анализ на основе моделей, моделирование для получения характеристик редкой повторяемости и гидродинамическое моделирование с целью получения новой информации. Основу содержательной обработки данных будет брать на себя расчетно-модельный комплекс, который включает в себя наборы оттестированных программ для получения заданного перечня выходной продукции.

В статическом ЭСП на сегодняшний день пользователь может получить и просмотреть режимно-справочную информацию, полученную ранее и сохраненную в БД.

Следующий шаг – полнофункциональное справочное пособие – динамически работающий комплекс приложений. Естественно, в нем сохраняется статическая часть, в которой особое внимание должно быть уделено метаданным, и динамически формируемая расчетная часть с интерактивным доступом.

В целом, работа ЭСП должна строиться в виде поисковой системы, т.е. задаются критерии выборки, выбирается требуемые параметр и его характеристика, устанавливается связь с базой данных, формируется временный набор данных в соответствии с запросом, происходят необходимые преобразования с данными и выдается выходная продукция, т.е. суть динамического ЭСП – это формирование в интерактивном режиме запрашиваемых данных и информации. В настоящее время для такого рода технологических решений необходимо применение Интернет/интранет-технологий, которые обеспечивают:

работу приложений на многих платформах;
унификацию диалогового интерфейса и рабочих мест;
упрощение разработки информационных приложений;
механизм ссылок для организации логической связи информации;
упрощение администрирования приложений и рабочих мест;
несколько способов построения приложения;
интеграцию офисных приложений и приложений, работающих с БД.

Один из предлагаемых вариантов решений для построения динамических ЭСП – это применение технологий Baikonur[7], в которых применяется компонентный подход для построения промышленных интранет-проектов. Основа технологий - сервер приложений Baikonur, универсальность которого позволяет считать его одновременно и web-сервером, и сервером электронной почты, и CORBA-сервером. Возможность дополнить сервер новым протоколом открыта. В технологию Baikonur заложены три основные идеи. Первая заключается в том, что используется быстродействующий многопоточный сервер для нескольких Internet-протоколов (htp, ftp, smtp, iiop). Сервер должен только коммутировать потоки информации, и запускать задачи. Именно поэтому Baikonur может работать с предельной эффективностью. Вторая идея заключается в скоростном визуальном проектировании логики приложений. В самом деле, если вся логика сервера собирается из готовых визуальных и невизуальных объектов, сам процесс проектирования может быть очень быстрым. Третья идея - полная открытость сервера внутри. Разработчику предоставляется полная свобода по наращиванию функциональности корпоративной системы на основе сервера Baikonur. Baikonur Server предназначен для построения как очень простых, так и очень сложных Интернет/интранет систем на платформе Windows. Преимущества Baikonur по сравнению с другими программными продуктами в основном в

том, что это технология скоростной разработки информационных систем. При помощи Baikonur и поставляемых вместе с ним библиотек для разработчика информационная система для Интернет/интранет может быть разработана за рекордно короткое время. Визуальные компоненты, входящие в состав продукта, позволяют скоростным образом разрабатывать полнофункциональные и быстродействующие Интернет/интранет-системы.

Сравнительный анализ различных систем и возможных решений с учетом исполнительского потенциала и технических возможностей позволил сделать выбор варианта создания ЭСП, - это распределенная среда разработки и клиент-серверная реализация на базе технологий Baikonur для обеспечения работы пользователей, где конечный пользователь выступает как «тонкий» или «сверхтонкий» клиент, а серверная часть (сервер баз данных, сервер приложений и Web-сервер) централизована на уровне основной базы данных, базового фрагмента и основных аналитических модулей.

Открытость системы позволит устанавливать фрагменты сервера аналитических приложений – отдельные аналитические модули, требующие авторского сопровождения, - на удаленной рабочей станции по месту авторской локализации.

Обеспечение выходной продукцией конечных пользователей будет осуществляться по сетевому открытому или закрытому протоколу (применение последнего позволит при необходимости соблюдения секретности беспрепятственно обмениваться закрытой информацией).

В настоящее время созданы действующие варианты ЭСП нового типа[8-9], функциональность которых:

работа с реальной привязкой данных к реальным картам;

использование данных из СУБД;

визуализация разного рода материалов (таблицы, текст, графики, карты) на экране;

работа расчетных программ в режиме ON-LINE;

подключение пользовательских моделей;

сохранение результатов работы;

фиксация хода выполнения работ;

формирование отчетных материалов.

Расчетно-модельный блок

Одним из основных модулей динамического ЭСП является расчетно-модельный блок (РМБ). Его назначение - обеспечение пользователей информацией об обстановке в Мировом океане в режиме максимально приближенном к режиму реального времени.

Перечень общих положений и требований, сформулированных для разработки РМБ, включает:

1) использование всех доступных источников информации для проведения расчетов;
2) применение наиболее физически полных современных моделей и методов анализа данных;
3) стандартизация алгоритмов и методов;
4) открытость РМБ.

Обязательные функции для РМБ:

вычисление режимных характеристик гидрометэлементов конкретного района моря;

точечное статистическое оценивание законов распределения и корреляционных функций гидрометеорологических процессов в виде временных рядов;

моделирование возможного ансамбля временных рядов и получение на его основе интервальных оценок параметров изменчивости гидрометеоэлементов в различных временных и пространственных масштабах как по натурным данным, так и по результатам модельных расчетов, повторяемостью 1 раз в n лет;

гидродинамическое моделирование и расчеты приливных составляющих;

другие модели.

В дополнение, следует отметить необходимость обязательного утверждения всего набора методик и алгоритмов проведения статистических расчетов на уровне ведомств-участников программы для придания им статуса стандарта системы. Тоже самое - для моделирования: необходимо стандартизовать модели..

В организационно-функциональном плане ЭСП может представлять трехуровневую иерархическую структуру.

1-й уровень: центральное ядро ЭСП где размещается базовый фрагмент и основная часть аналитических модулей, реализуются связи между всеми его сегментами и обеспечивается взаимодействие с внешними пользователями;

2-й уровень – разработчики для развития и модернизация базовых элементов ЭСП;

3-й уровень: внешние пользователи.

Литература

1. *А.А.Воронцов, Е.Д.Вязилов, Н.Н.Михайлов, А.А.Кузнецов* Вопросы построения интегрированной информационной технологии для управления, анализа и распространения данных о морской природной сред//Труды Международной конференции “Экспедиционные исследования Мирового океана и информационные океанографические ресурсы (ОИР-98)”, - Обнинск: ВНИИГМИ-МЦД. 1998. С.116-119
2. *А.А.Воронцов, Н.Н.Михайлов, С.А.Олейников, В.А.Плотников* Создание новой версии электронного режимно-справочного пособия по морской природной среде с применением новых технологий//Тр. ВНИИГМИ-МЦД. 2000. Вып.166. С.123-128
3. *А.А. Воронцов, В.А.Плотников, С.А.Баталкина, Г.И.Нефедова* ГИС-технологии для получения данных о морской природной среде//ARCREVIEW. 2002. № 1 (20). С.4
4. *Vorontsov A., N. Mikhailov Yu. Nalbandov and V. Tuzhilkin* Using the integrated information technology based on GIS for marine environmental data management and creation of reference books of the hydrometeorological conditions/In: Vanden Bergen E., M. Brown, M.J. Costello, C. Heip, S. Levitus, P. Pissierssens (Eds) Proceedings of "The Colour of Ocean Data" Symposium, Brussels, Belgium, 25-27 November, 2002. Paris: UNESCO/IOC, VLIZ. 2004. Pp.279-289
5. *Баталкина С.А., Белинских А.Л., Воронцов А.А.* Применение ГИС-технологий для автоматизированного получения режимно-справочных данных о морской природной среде//Тр. ВНИИГМИ-МЦД. 2003 Вып.170. С.214-221
6. *Воронцов А.А., Плотников В.А.* Применение ГИС/СУБД-технологий при создании электронных справочников по морской природной среде//Материалы 4-й Российской научно-технической конференции «Современное состояние, проблемы навигации и океанографии», С-П, 6-9 июня 2001 г. С-П: изд-во ГосНИНГИ, 2001. - с.235-237..
7. *Сергеев А.* Введение в технологии TAXXI / http://www.demo.ru/products/technology/taxxi/taxxi.phtml
8. *Воронцов А.А., Баталкина С.А., Белинских А.Л.* Применение ГИС/СУБД/Интернет/интранет-технологий для автоматизированного получения электронных режимно-справочных пособий о морской природной среде//Тр. Международной конференции "ГИС для устойчивого развития территорий (ИНТЕРКАРТО 9)", Новороссийск, Севастополь 25 - 29 июня 2003 г. Севастополь: МГИ. 2003. С.465-470
9. *A.Vorontsov and V. Tuzhilkin* The using of GIS for creation reference book of the hydrometeorological conditions of the Black Sea//Proc. Int. Conf. “Scientific and Policy challenges towards an effective management of the marine environment. Emphasis on the Black Sea and the Mediterranean Regions, 12-18 October 2003. Albena. Bulgaria. Pp.396-397