ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ

РАЗРАБОТКА КОНЦЕПЦИИ WEB-ПУБЛИКАЦИИ «ЭКОЛОГИЧЕСКОГО АТЛАСА АЗОВСКОГО МОРЯ»

О.Е. Архипова^{1,2}, Ю.М. Лычагина^{1,2}

¹Институт аридных зон ЮНЦ РАН, г. Ростов-на-Дону

²Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

arkhipova@ssc-ras.ru, atlasiazssc@ya.ru

Исследованию климатических изменений посвящено большое число книг и статей, ряд фундаментальных работ представлен в виде научно-справочных пособий и атласов, которые широко используются для решения научных и прикладных задач [1-3]. Эти Атласы изданы в традиционном бумажном виде и в виде электронной версии на DVD.

В настоящее время в ИАЗ ЮНЦ РАН выполняются работы по созданию Web-сайта – электронной версии Экологического атласа Азовского моря [4]. На текущий момент ведется разработка концепции конечного продукта, так как в организации накоплен большой опыт по созданию различных систем электронных атласов с использованием Web и ГИС технологий [5,6]. Процесс создания электронного Атласа разбит на две части, взаимосвязанных друг с другом.

Применение современных информационных технологий, а именно Web-публикация – позволяет обеспечить доступ к представляемой информации широкому кругу пользователей через сеть Интернет и популяризирует достижения ученых как у нас в стране, так и за ее пределами. Кроме того, публикация в интернет позволяет авторам непрерывно развивать, дополнять и совершенствовать свою работу [7-9].

Поэтому, в первую очередь работы по предоставлению свободного доступа к материалам Атласа широкому кругу пользователей, имеющих разный уровень образовательной и профессиональной подготовки предполагают его Web-публикацию – электронную версию в виде сайта.

С другой стороны, анализ современных веб-атласов показал, что технология их создания все больше переходит от привычных атласов, построенных как электронная копия печатных изданий, к системам, опирающимся на использование современных «облачных» технологий на основе ГИС

[5,6,11]. Поэтому разрабатываемый Электронный атлас предполагает также создание его общедоступной веб-версии с использованием «облачной» технологии на базе созданной ГИС и является важным инструментом для оценки климатических изменений и опасных природных явлений в бассейне Азовского моря.

ПУБЛИКАЦИЯ АТЛАСА В ВИДЕ САЙТА

Для создания сайта Атласа рекомендуется использовать стандартный язык разметки документов во Всемирной паутине, а именно его актуальную версию HTML 5 (англ. HyperText Markup Language, version 5) поддерживаемую большинством современных браузеров [7,8].

Публикация Атласа в Интернет – основная цель работы – предполагает несколько этапов и постановки соответствующих задач:

- определение контента сайта. Сайт должен предоставить свободный доступ к информации по геоморфологии и донным отложениям, метеорологии и климате, гидрологии, гидрохимии, биологии и антропогенному воздействию на морские прибрежные экосистемы, картографическим и тематическим материалам, содержащимся в «бумажной» версии Атласа;
- при создании разметки сайта существует множество правил, которые необходимо учитывать. Для реализации задуманных стилей применяются CSS (текущая версия CSS3) (англ. CascadingStyleSheets – каскадные таблицы стилей) – средство описания, оформления внешнего вида веб-страниц, написанных с помощью языка разметки;
- не менее важным элементом любого сайта является навигация, или разработка карты сайта – в соответствии с ней пользователь должен легко понимать специфику сайта и его структуру, при этом важно учесть не только разделы сайта, но и удобство работы с каждой его страницей;
- так как в мире существуют различные браузеры и множество их версий, у пользователей разные размеры мониторов и разное разрешение экранов, есть различные кодировки текста и разные шрифты, сайт должен содержать код и программные решения для устранения возможных ошибок. Кроме того, реализация обращения пользователей к массиву представленных данных предполагает наличие обработчиков возможных запросов и визуализацию их результатов [9-10];
- логическим завершением публикации является размещение сайта в интернет, индексация и продвижение для привлечения новых пользователей;
- а для актуального содержания сайта, обеспечения его непрерывной работы требуется постоянное обновление и пополнение содержимого сайта, его администрирование.

ВЕБ-ВЕРСИЯ АТЛАСА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ «ОБЛАЧНОЙ» ТЕХНОЛОГИИ

Информация, собранная в Атласе, представлена в виде набора локальных ГИС-проектов, соответствующих основным тематическим разделам Атласа, так как именно ГИС предоставляет мощные средства визуализации, анализа и последующей публикации в Интернет информации, имеющей пространственную привязку [5,6].

Выбор программных продуктов для создания электронного Атласа обусловлен наличием лицензионного программного обеспечения ArcGIS корпорации ESRI у исследователей и большим опытом работы с ним. Альтернативой дорогостоящего программного обеспечения является использование «облачной технологии» – частного «облака» предприятия. (Portal for ArcGIS). Портал представляет собой уже готовую и развернутую облачную ГИС, в которой можно хранить, публиковать, обмениваться и управлять своими пространственными данными, картами, инструментами и сервисами.

Веб-приложение, построенное на данной платформе, позволяет обрабатывать следующие события:

- Регистрация пользователей на сайте организации;
- Обработка пользовательских данных и вывод для визуального восприятия;
- Создание карт и веб-сервисов;
- Сохранение пользовательских данных на облачном сервере.

На рис. 1 представлена принципиальная схема взаимодействия локальной и интернет-версии системы

Рассмотрим более подробно основные элементы системы.

Основными источниками данных являются результаты экспедиционных исследований ЮНЦ РАН и ИАЗ ЮНЦ РАН, результаты дешифрирования данных, полученных после обработки данных дистанционного зондирования (ДДЗ) и архивные данные. Все они входят в состав базы геоданных (БГД) ГИС-проекта. База данных поддерживает хранение, как стандартной табличной информации, так и информации о пространственных объектах, опираясь на теорию и принципы организации пространственной модели данных и реляционных баз данных. Графические данные о местоположении хранятся в векторном виде, а соответствующая атрибутивная информация в таблицах, связанных с описываемыми объектами.

ГИС-проект дает возможность просмотра информационного содержания компонентов пространственной базы данных: графической (тематические слои) и атрибутивной (семантические таблицы).

Согласно структуре БГД в проекте ГИС, данные организованы в виде групповых слоев по тематическому содержанию совпадающие с наборами классов в базе данных.

Веб-приложение позволяет формировать карты, которые наглядно показывают, что находится на территории азовоморского региона, а также проводить визуальный анализ по данным за различные годы, добавлять собственные табличные отношения [11].

Рисунок 1 – Принципиальная схема взаимодействия ГИС проекта и геопортала[4]

Веб-карты создаются помощью слоёв данных из сервисов и файлов на основе локального проекта ArcGIS. Они ссылаются на общедоступные элементы данных в «облаке» ESRI, а также содержат объекты, добавленные непосредственно на карту, или слои, связанные с внешними данными

Для публикации на геопортале готовятся наборы тематических карт, сформированные в ходе выполнения проекта. Публикация проекта производится из меню локального проекта. В результате на ГИС-сервере формируется набор картографических сервисов, состоящий из слоев и фреймов локального проекта.

Веб-карты, созданные или размещенные на геопортале, можно открыть и работать с ними в стандартном веб-браузере, приложении мобильного устройства или настольном картографическом проекте под управлением ArcGIS Desktop [6,11].

Состав разделов веб-ГИС может динамически расширяться, новые разделы, строятся на основе новых сервисов, загружаемых на портал.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Применение современных информационных технологий, а именно Web-публикация – позволяет обеспечить доступ к представляемой информации широкому кругу пользователей через сеть Интернет и популяризирует достижения ученых как у нас в стране, так и за ее пределами. Кроме того, публикация в интернет позволяет авторам непрерывно развивать, дополнять и совершенствовать свою работу. Таким образом, нами рассмотрены принципы создания веб-версии Электронного атласа для работы с пространственной информацией, а также алгоритм его построения. Предложен подход, базирующийся на сочетании традиционных методов построения сайта и технологии геопортала. На данном этапе исследования разработана концепция геоинформационного ресурса – Электронного атласа Азовского моря.

Тематика Атласа затрагивает долговременные климатические изменения, катастрофические природные явления, социально-экономические угрозы и риски в Приазовском регионе. В основу Атласа положены результаты научных исследований и разработок ЮНЦ РАН, ИАЗ ЮНЦ РАН и ММБИ КНЦ РАН. Методика разработки веб-версии Электронного атласа опирается на использование «облачной» технологии геопортала – открытой платформы, полностью построенной на мировых отраслевых стандартах и поддерживающей различные типы данных и сервисов.

Список использованных источников

1. Matishov G., Matishov D., Gargopa G., Dashkevich L., Berdnikov S., Kulygin V., Arkhipova O., Chikin A., Shabas I., Baranova O., Smolyar I. Climatic atlas of the Sea of Azov 2008 Washington, 2008. Cep. International Ocean Atlas and Information Series. Vol. 11; NOAA Atlas NESDIS 65
2. Climatic Atlas of the Sea of Azov 2006: NOAA Atlas NESDIS 59 / G.Matishov, D.Matishov, Yu.Gargopa et al. World Data Center for Oceanography-Silver Spring, Inter-national Ocean Atlas and Information Series, V. 10, U.S. Government Printing Office, Wash., D.C., 2006. 105 p. CD-ROM.
3. Матишов Г.Г., Матишов Д.Г., Гаргопа Ю.М., Дашкевич Л.В., Бердников С.В., Кулыгин В.В., Архипова О.Е. Методология и опыт разработки климатических атласов в сборнике: Труды Южного научного центра Российской академии наук ответственный редактор Г. Г. Матишов. Ростов-на-Дону, 2009. С. 21-48.
4. Архипова О.Е., Сорокина В.В., Бердников С.В. Электронный атлас Азовского моря как инструмент комплексного управления морскими и прибрежными районами В сборнике: Экологическая стратегия развития прибрежных регионов: география, окружающая среда, население. Медико-экологические и социально-экономические проблемы прибрежных регионов Материалы Всероссийской научной конференции. ИАЗ ЮНЦ РАН, ЮНЦ РАН, ЮФУ. 2015. С. 20-33
5. Архипова О.Е. ГИС «Экологическая изученность южных морей России» на технологической платформе ArcGIS Online// Геоинформатика. 2014. № 3. С. 2-9.

6. Архипова О.Е., Булышева Н.И., Гаргопа Ю.М., Голубева Н.И., Инжебейкин Ю.И., Ковалева Г.В., Кондаков А.А., Красноруцкая К.В., Лебедева Н.В., Лужняк В.А., Набоженко М.В., Панасюк Н.В., Савицкий Р.М., Саяпин В.В., Сорокина В.В., Степаньян О.В., Титов В.В., Толочко И.В., Шохин И.В. Экологический атлас Азовского моря Институт аридных зон Южного НЦ РАН, Южный научный центр РАН; главный редактор академик Г.Г. Матишов, ответственные редакторы к.г.н. Н.И. Голубева, к.г.н. В.В. Сорокина. Ростов-на-Дону, 2011.
7. Лычагина Ю.М. Опыт разработки электронных атласов на примере интернет-версии атласа климатических изменений в больших морских экосистемах северного полушария // Экология, экономика, информатика. Сборник статей: в 2-х т. Т.2: Геоинформационные технологии и космический мониторинг. Выпуск 1. – Ростов н/Д: Изд-во ЮНЦ РАН, 2016. ISSN 2500-123X С.101-108.
8. Lychagina Y.M., Yaitskaya N.A., Berdnikov S.V. Development of the online version of the “Atlas of climatic changes in large marine ecosystems of the northern hemisphere” // Геоинформационные науки и прогнозирование экстремальных явлений. Сборник статей III Международной научной конференции. Southern Scientific Centre of RAS Institute of Arid Zones SSC RAS. – 2015. – С. 85-100.
9. Lychagina Y.M., Yaitskaya N.A. Development project of the «atlas of winter cumulative natural hazards of the Caspian sea in XX-XXI centuries» // Индикаторы климатических изменений в морских экосистемах Collection of articles of the IV International Conference GeoiD'2016. Southern Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences. 2016. С. 36-43
10. Lychagina Y.M., Berdnikov S.V., Gerasyuk V.S. Development of online version of the guidebook «Organic matter of the Azov sea and of the adjacent areas of the Black sea» // Индикаторы климатических изменений в морских экосистемах Collection of articles of the IV International Conference GeoiD'2016. Southern Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences. 2016. – С. 28-35.
11. Архипова О.Е. Облачные технологии в экспедиционных исследованиях. В сборнике: Экология. Экономика. Информатика сборник статей: в 2-х томах. Институт аридных зон, Южный научный центр РАН, Южный федеральный университет. Ростов-на-Дону, 2016. С. 29-36.

DEVELOPMENT OF THE CONCEPT OF WEB-PUBLICATION OF "ENVIRONMENT ATLAS OF THE AZOV SEA"

O.E. Arkhipova^{1,2}, Yu.M. Lychagina^{1,2}

¹Institute of Arid Zones of the SSC RAS, Rostov-on-Don

²Southern Federal University, Rostov-on-Don

Arkhipova@ssc-ras.ru, atlasiazssc@ya.ru

Abstract

The use of modern information technologies, namely Web-publishing – allows providing access to the information to a wide range of users through the Internet and popularizes the achievements of scientists both in our country and abroad. In addition, the publication on the Internet allows authors to continuously develop, supplement and improve their work. Thus, we have considered the principles of creating a Web version of the Electronic Atlas for working with spatial information, as well as an algorithm for its construction. An approach based on a combination of traditional site building methods and geoportal technology is proposed. At this stage of the study, the concept of a geoinformation resource – the Electronic Atlas of the Azov Sea – has been developed.

The Atlas subject covers long-term climate changes, catastrophic natural phenomena, socio-economic threats and risks in the Azov region. The Atlas is based on the results of scientific research and development of the SSC RAS, the IAZ SSC RAS and the MMBI KSC RAS. The method of development of the Web version of the Electronic Atlas relies on the use of cloud technology of the geoportal – an open platform that is completely built on world industry standards and supports various types of data and services.

Key words: Web-publishing, geoportal, cloud technology, Electronic Atlas, GIS

References:

1. Matishov G., Matishov D., Gargopa G., Dashkevich L., Berdnikov S., Kulygin V., Arkhipova O., Chikin A., Shabas I., Baranova O., Smolyar I. Climatic atlas of the Sea of Azov 2008 Washington, 2008. Cep. International Ocean Atlas and Information Series. Vol. 11; NOAA Atlas NESDIS 65
2. Climatic Atlas of the Sea of Azov 2006: NOAA Atlas NESDIS 59 / G.Matishov, D.Matishov, Yu.Gargopa et al. World Data Center for Oceanography-Silver Spring, Inter-national Ocean Atlas and Information Series, V. 10, U.S. Government Printing Office, Wash., D.C., 2006. 105 p. CD-ROM.
3. Matishov G.G., Matishov D.G., Gargopa Yu.M., Dashkevich L.V., Berdnikov S.V., Kulygin V.V., Arhipova O.E. Methodology and experience in the development of climatic atlases in the collection: Trudy Yuzhnogo nauchnogo centra Rossijskoj akademii nauk [Proceedings of the Southern Scientific Center of the Russian Academy of Sciences] Ex.ed. G.G. Matishov. Rostov-on-Don, 2009. p. 21-48. (In Russian)
4. Arhipova O.E., Sorokina V.V., Berdnikov S.V. Electronic atlas of the Azov Sea as a tool for integrated management of marine and coastal areas in the collection: Jekologicheskaja strategija razvitiya pribrezhnyh regionov: geografija, okruzhajushhaja sreda, naselenie. Mediko-jekologicheskie i social'no-jekonomicheskie problemy

- pribeznyh regionov [Ecological strategy for the development of coastal regions: geography, environment, population. Medico-ecological and socio-economic problems of coastal regions] Materials of the All-Russian Scientific Conference. Institute of Arid Zones, Southern Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, Southern Federal University. 2015. p. 20-33 (In Russian)
5. Arkhipova O.E. GIS "Ecological study of the southern seas of Russia" on the technological platform ArcGIS Online // Geoinformatics. 2014. № 3. P. 2-9. (In Russian)
 6. Arkhipova O.E., Bulysheva N.I., Gargopa Ju.M., Golubeva N.I., Inzhebejkin Ju.I., Kovaleva G.V., Kondakov A.A., Krasnoruckaja K.V., Lebedeva N.V., Luzhnjak V.A., Nabozhenko M.V., Panasjuk N.V., Savickij R.M., Sajapin V.V., Sorokina V.V., Stepan'jan O.V., Titov V.V., Tolochko I.V., Shohin I.V. Ecological Atlas of the Sea of Azov. Institute of Arid Zones of the Southern Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, Southern Scientific Center of the Russian Academy of Sciences; The editor-in-chief academician G.G. Matishov, responsible editors Ph.D. N.I. Golubeva, Ph.D. V.V. Sorokina. Rostov-on-Don, 2011. (In Russian)
 7. Lychagina Yu.M Experience of development of electronic atlases on the example of the Internet version of the atlas of climatic changes in large marine ecosystems of the northern hemisphere // *Jekologija, jekonomika, informatika. Sbornik statej: v 2-h t. T.2: Geoinformacionnye tehnologii i kosmicheskij monitoring. Vypusk 1. [Ecology, Economics, Informatics. Collection of articles: in 2 volumes Volume 2: Geoinformation technologies and space monitoring. Issue 1.]* – Rostov n / a: Publishing house of the Southern Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, 2016. ISSN 2500-123X P.101-108. (In English)
 8. Lychagina Y.M., Yaitskaya N.A., Berdnikov S.V. Development of the online version of the "Atlas of climatic changes in large marine ecosystems of the northern hemisphere" // *Geoinformacionnye nauki i prognozirovanie jekstremal'nyh javlenij. Sbornik statej III Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii [Geoinformation sciences and forecasting of extreme phenomena. Collection of articles of the III International Scientific Conference]*. Southern Scientific Centre of RAS Institute of Arid Zones of the Southern Scientific Center of the Russian Academy of Sciences. – 2015. – p. 85-100. (In English)
 9. Lychagina Y.M., Yaitskaya N.A. Development project of the «atlas of winter cumulative natural hazards of the Caspian sea in XX-XXI centuries» // *Indikatory klimaticheskikh izmenenij v morskikh jekosistemah [Indicators of climate change in marine ecosystems]* Collection of articles of the IV International Conference GeoiD'2016. Southern Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences. 2016. p. 36-43 (In English)
 10. Lychagina Y.M., Berdnikov S.V., Gerasjuk V.S. Development of online version of the guidebook «Organic matter of the Azov sea and of the adjacent areas of the Black sea» // *Indikatory klimaticheskikh izmenenij v morskikh jekosistemah [Indicators of climate change in marine ecosystems]* Collection of articles of the IV International Conference GeoiD'2016. Southern Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences. 2016. – p. 28-35. (In English)
 11. Arkhipova O.E Cloud technologies in expeditionary research. In the collection: *Jekologija. Jekonomika. Informatika sbornik statej: v 2-h tomah [Ecology. Economy. Informatics collection of articles: in 2 volumes]*. Institute of Arid Zones, Southern Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, Southern Federal University. Rostov-on-Don, 2016. p. 29-36. (In Russian)