

РАЗРАБОТКА СОДЕРЖАНИЯ КАРТ ОХРАНЫ ПРИРОДЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ WEB-ТЕХНОЛОГИЙ

Куннэй Александровна Олесова

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, магистранткафедры картографии и геоинформатики, тел. (965)997-71-57, e-mail:olesovakunney@mail.ru

Елена Леонидовна Касьянова

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, кандидат технических наук, доцент кафедры картографии и геоинформатики, тел. (383)361-06-35, e-mail:helenkass@mail.ru

В статье рассматриваются вопросы создания карт охраны природы с применением web-технологий. Актуальность тематики обусловлена тем, что развитие web-картографии является следствием большого интереса к пространственным данным и результатам их визуализации, анализа и обработки. В статье описывается разработка содержания карт охраны природы и условных знаков для каждого элемента тематического содержания карты. На базе программного обеспечения Geoserver и Leaflet создана интерактивная цифровая карта Иркутской области с представлением информации об объектах охраны природы. Созданная интерактивная цифровая карта предназначена для эксплуатации в локальной и глобальной сетях.

Ключевые слова: карты охраны природы, цифровая интерактивная карта, картографический сервер, условные знаки, web-сервис.

DEVELOPMENT OF THE CONTENT OF NATURE PROTECTION MAPS WITH USING WEB-TECHNOLOGIES

Kunney A. Olesova

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Graduate, Department of Cartography and Geoinformatics, phone: (965)997-71-57, e-mail:olesovakunney@mail.ru

Elena L. Kasyanova

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Ph. D., Associate professor, Department of Cartography and Geoinformatics, phone: (383)361-06-35, e-mail:helenkass@mail.ru

The article deals with the creation of environmental protection maps based on web technologies. The relevance of the topic is due to the fact that the development of web-cartography is the result of a great interest in spatial data and the results of their visualization, analysis and processing. The article describes the development of the content of environmental protection maps and symbols for each element of the thematic content of the map. Based on Geoserver and Leaflet software, an interactive digital map of the Irkutsk region was created with the presentation of information on nature conservation objects. The created interactive digital map is intended for operation in local and global networks.

Key words: nature protection maps, digital interactive map, mapping image method, map server, signs, web-service.

Введение

Постоянное нарастание напряженности в системе «человек – природа» является причиной того, что природоохранная деятельность приобретает все больший смысл на локальном, региональном и глобальном уровнях. Все более необходимой становится деятельность по организации систем особо охраняемых территорий и природных объектов, сохранения и совершенствования методов рационального природопользования, проведению работ по восстановлению и улучшению природной среды [1].

На сегодняшний день массовое использование электронных картографических данных в различных прикладных областях, необходимость точной пространственной информации о природных условиях и ресурсах, неотложность решительных и всеобъемлющих мер по охране и контролю природной среды, а также внедрение картографического метода исследования природных и социально-экономических явлений требует использования для этого web-картографии [2].

Одной из значительных форм представления прогрессивной картографической продукции считаются тематические карты. Позволяя визуализировать атрибутивную информацию определенной тематики, карты широко применяются в самых различных областях деятельности людей, отражая разнообразные аспекты состояния и развития окружающей действительности. Электронные тематические карты необходимы специалистам, чья работа связана с оперативным принятием решений, т. к. они наглядны, информативны и позволяют лучше анализировать пространственные явления.

Целью исследования является разработка содержания карт охраны природы с применением web-технологий на примере Иркутской области.

Основными задачами исследования являются:

- разработка содержания карт охраны природы;
- выбор способов картографического изображения;
- выбор доступного программного обеспечения для создания карт охраны природы;
- разработка структуры базы геоданных;
- разработка условных знаков для каждого элемента тематического содержания карты.

Методы и материалы

Картографами и отраслевыми специалистами применяются всевозможные методические подходы и технические решения при создании карт охраны природы. Имеющиеся карты выделяют преимущественно комплексную оценку ситуации и рассчитаны на различных потребителей. Направленность их содержания не всегда отражает региональные особенности и хозяйственное использова-

ние территорий, не в полной мере отвечает интересам специалистов, решающих определенные задачи по охране природы. В связи с этим становятся актуальным необходимость картографирования и создания подробных тематических карт охраны природы [3].

Созданная карта Иркутской области является цифровой интерактивной картой, отображаемой на основе картографического сервиса. В процессе создания карты проведена подготовительная работа, которая заключалась в:

- выборе способа картографического изображения;
- выборе доступного программного обеспечения;
- выборе проекции;
- разработке структуры базы геоданных и условных знаков тематического содержания карты;
- представлении информации об объектах.

Содержание карт охраны природы Иркутской области состоит из следующих категорий:

- особо охраняемые природные территории федерального и регионального значения;
- государственные экологические организации;
- общественные экологические организации;
- станции наблюдения и пункты контроля состояния окружающей среды.

При работе с картой, пользователь сможет выбрать одну или несколько из этих категорий, в зависимости от задач, решаемых по карте.

В начале работы создания карты необходимо выбрать способы картографического изображения для элементов тематического содержания карты. Для изображения особо охраняемых природных территорий федерального и регионального значения применялся способ ареалов. С помощью этого способа можно передать реальные контуры охраняемых территорий, имеющих достаточно большие размеры. Для размещения экологических организаций и пунктов контроля состояния окружающей среды использован способ локализованных символических значков [4,5].

В процессе создания карты охраны природы использовалось следующее программное обеспечение:

- программа настольной ГИС MapInfoProfessional;
- свободная кроссплатформенная геоинформационная система QGIS;
- картографический сервер GeoServer;
- JavaScriptбиблиотека для отображения карт на web-сайтах Leaflet;
- портативный локальный web-сервер OpenServer.

Для создания интерактивной карты применялась проекция Меркатора WGS-84. В этой проекции координаты картографируемой территории задаются в градусах (широта и долгота). Векторные слои выбирались из доступного источника интернет-ресурса OpenStreetMap в виде shp-файлов, сконвертированы через утилиту «Универсальный транслятор» в MapInfo.

Общегеографическая основа представлена элементами по слоям: границы районов, гидрография, растительность, населенные пункты, дорожная сеть. Стили и подписи слоев отредактированы в кроссплатформенной геоинформационной системе QGIS.

Основная информация об особо охраняемых природных территориях федерального и регионального значения, а также о государственных и общественных экологических организациях получена из Государственного доклада «О состоянии и об охране окружающей среды Иркутской области в 2018 году»[6]. Информация о станциях наблюдений и пунктах контроля состояния окружающей среды получена из Автоматизированной системы учета наблюдательных подразделений Росгидромета.

Для размещения информации об объектах в базе данных, исходя из принципа универсальности, принимался следующий порядок: название, адрес, контакты, web-сайт, e-mail.




В качестве базового программного обеспечения публикации созданной ГИС в сети Интернет, преобразование shp-файлов в универсальный формат WMS для выдачи пространственных изображений в интернете использована картографическая платформа с открытым исходным кодом GeoServer. GeoServer – это программный сервер с открытым исходным кодом, написанный на языке Java, который позволяет пользователям обмениваться и редактировать геопространственные данные. Хранение может осуществляться как в виде отдельных файлов (shp, растровые изображения и другие), так и посредством баз данных, имеющих функции хранения пространственной информации. Публикация данных в Geoserver осуществляется по широко распространенным протоколам WMS, WFS, WCS и др. Geoserver написан на языке программирования Java, поэтому для его работы необходима установка ПО JavaDevelopmentKit [7, 8].

После создания карты ее просмотр осуществляется с помощью любого современного браузера с включенным JavaScript. Визуализация и управление просмотром картографической информации у клиентов осуществляется с помощью JavaScript библиотеки Leaflet, позволяющей встроить контейнер с картой в стандартную web-страницу. Так как цифровая карта базируется на web-страницах, то для ее работы требуется современный web-сервер. Для этого использовался локальный web-сервер с максимально универсальным набором OpenServer [9, 10].

Результаты

Цель экспериментальных работ – подбор оптимальных способов изображения элементов тематического содержания на интерактивной цифровой карте, отображаемой с помощью web-сервера. Разработана легенда для каждого элемента тематического содержания карты. Условные знаки созданы способом символических значков, вписанных в окружность для лучшей их локализации к местам пространственной привязки (таблица).

Условные знаки тематического содержания карты

Элемент тематического содержания	Условные знаки
государственные экологические организации	
общественные экологические организации	
станции наблюдения и пункты контроля состояния окружающей среды	

Разработанные условные знаки карт охраны природы размещаются на общегеографической основе интерактивной цифровой карты. В результате получены тематические карты:

- экологических организаций;
- особо охраняемых территорий, представленных на рисунках 1, 2.

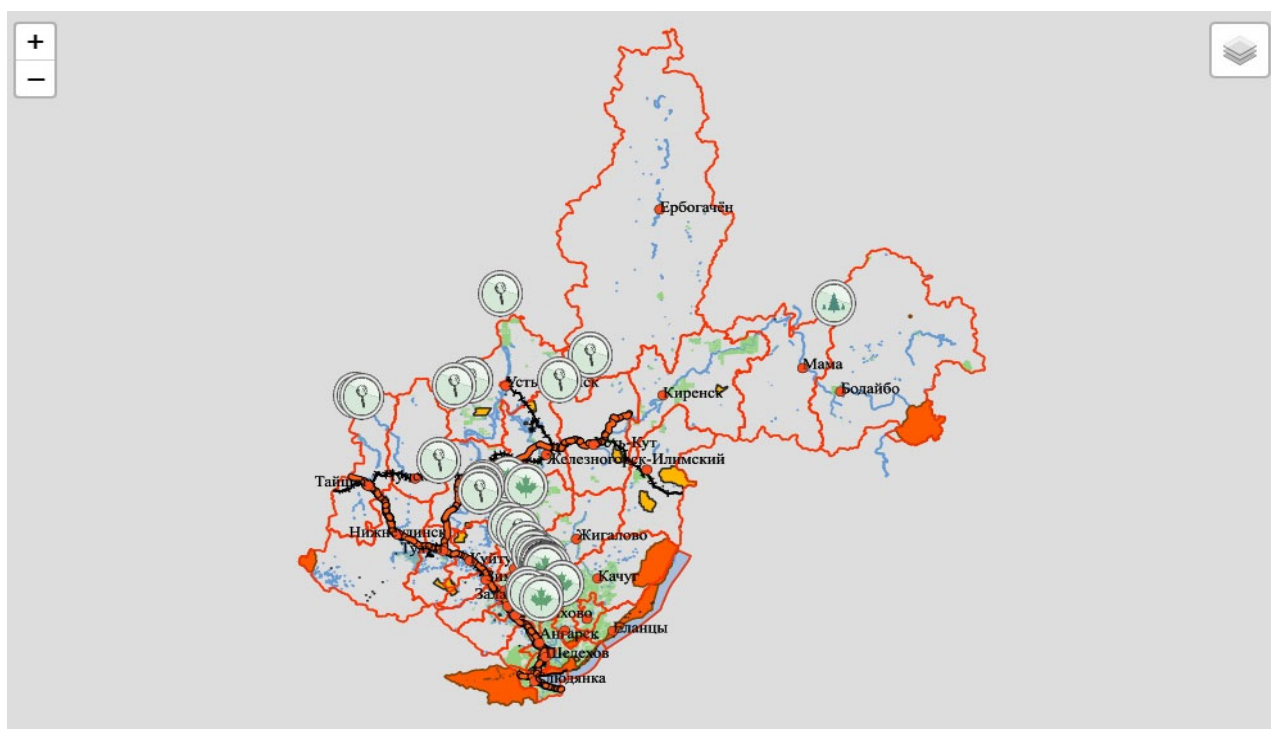


Рис. 1. Карта экологических организаций

При наведении курсора на объект, появляется информация об этом объекте (рис. 3).

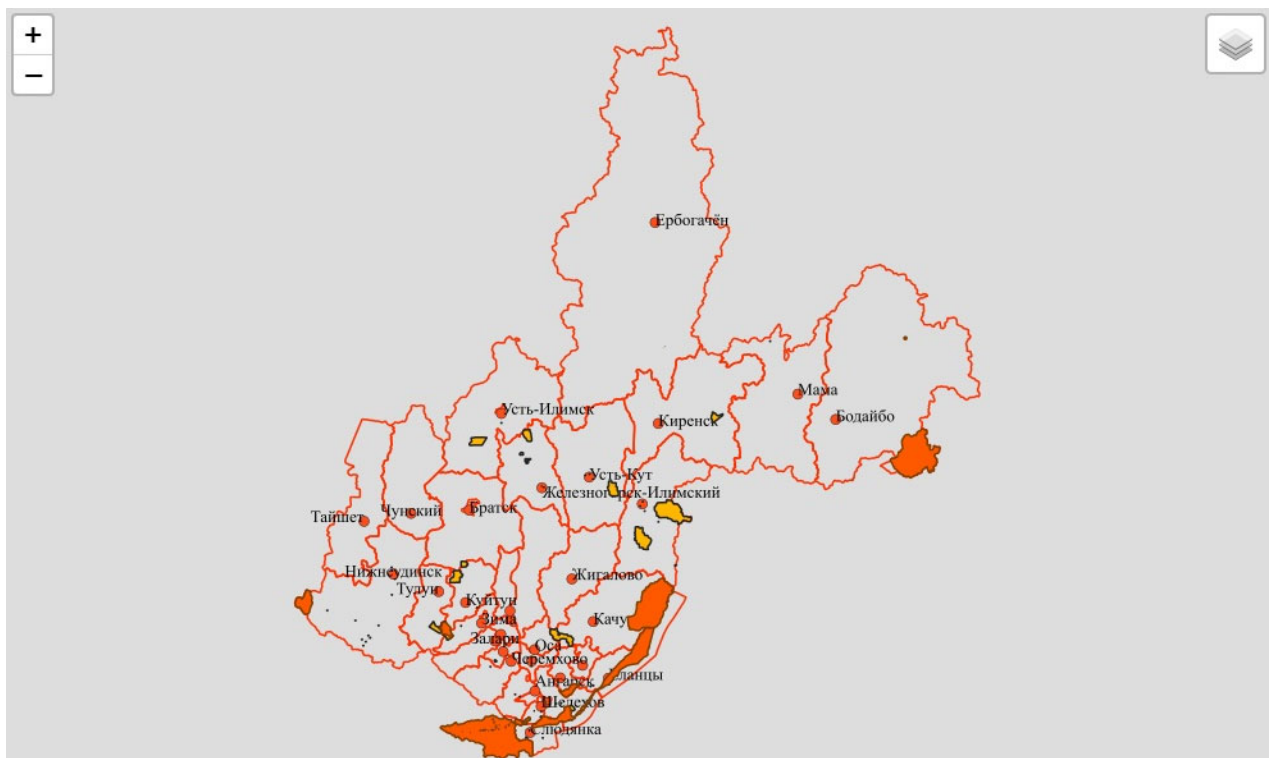


Рис. 2. Особо охраняемые природные территории федерального и регионального значения

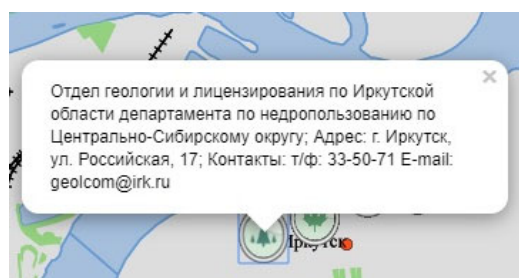


Рис. 3. Справочная информация об объекте

Заключение

Разработка интерактивных цифровых карт на основе картографического web-сервиса позволяет создавать доступный и современный способ получения пространственной информации в сети Интернет. Основным преимуществом web-сервиса является отсутствие необходимости установки на локальный компьютер пользователя какого-либо приложения или обновления версий приложения. Web-сервис, с точки зрения обычного пользователя, работает как сайт в сети Интернет.

Благодаря использованию компьютерных технологий, а именно web-технологий, появилась возможность оперативно создавать различные тематические карты пользователями без знаний и навыков создания картографических произведений.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Сладкопечевцев С. А. Проблемы охраны природы и природоохранного картографирования // Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка. М.: Московский государственный университет геодезии и картографии, 2009. №1. С. 18-25.
2. Анисеева О.С. Публикация карт в сети Интернет: Эволюция картографии // «Наука. Инновации. Технологии». М.: Науки о Земле, 2015. №2. С. 78-84.
3. Смирнов А. А. Разработка методики совершенствования карт охраны природы // «Наука о Земле», 2009. 163 с.
4. Карабаев Ж.С. Выбор основных способов изображения и принципы оформления карт экологических и охраны природы // Материалы Международной конференции «ИнтерКарто. ИнтерГИС», 2015.С.631-633.
5. Берлянт А.М. Картография: учебник для вузов. 2 – е издание, исправленное и дополненное. М.: КДУ, 2010. 328 с.
6. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Иркутской области в 2018 году». М.: ООО Мегапринт», 2019 г. 307 с.: ил.
7. Кацко С. Ю. Особенности использования картографических произведений в среде Web-ГИС // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2017. XIII Междунар. науч. конгр. : Междунар. науч. конф. «Геодезия, геоинформатика, картография, маркшейдерия» : сб. материалов в 2 т. (Новосибирск, 17–21 апреля 2017 г.). – Новосибирск : СГУГиТ, 2017. Т. 2. – С. 46–49.
8. Классификация картографических веб-сервисов OGC [Электронный ресурс] // отдел «Вопросы и ответы»: [сайт]. [2014].URL: <https://gis-lab.info/qa/ogc-intro.html>(дата обращения: 02.04.2020)
9. Касьянова Е.Л. Создание электронных карт для правозащитных организаций // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2014. X Междунар. науч. конгр. : Междунар. науч. конф. «Геодезия, геоинформатика, картография, маркшейдерия» : сб. материалов в 2 т. (Новосибирск, 8-18 апреля 2014 г.). – Новосибирск : СГГА, 2014. Т. 2. – С. 52–57.
10. Митченко И.Г. Использование веб-технологий для реализации методики оценивания экологических проблем// Вестник Кузбасского государственного технического университета. М.: Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф.Горбачева, 2013. С. 136–139.

© К. А. Олесова, Е. Л. Касьянова, 2020