21. Тесленок С. А. Применение некоторых принципов и методов ландшафтного анализа в исследовании процессов агроландшафтогенеза // Экономические, социально-политические и экологические аспекты исследования геосистем : Межвуз. сб. науч. тр. Вып. 2. – Саранск, 1998. – С. 43–50.

22. Тесленок С. А. Пространственные закономерности продуктивности агроландшафтов Акмолинской области (на примере яровой пшеницы) // ИнтерКарто/ИнтерГИС-16 : Устойчивое развитие территорий: теория ГИС и практический опыт : материалы Междунар. конф. (Ростов-на-Дону (Россия), Зальцбург (Австрия)), 3–4 июля 2010 г. – Ростов-на-Дону, 2010 б. – С. 91–104.

23. Тесленок С. А. Становление и развитие хозяйственно-ландшафтных систем Акмолинского Приишимья до периода присоединения Казахстана к России // И. И. Орловский и современные проблемы краеведения : сб. науч. ст. – Смоленск : Универсум, 2009 в. – С. 477–487.

24. Тесленок С.А. Анализ динамики продуктивности лесостепных агроландшафтов Акмолинского Приишимья с использованием ГИС // Интер-Карто/ИнтерГИС-17 : Устойчивое развитие территорий: теория ГИС и практический опыт: материалы Междунар. конф. (Белокуриха, Денпасар, 14–19 дек. 2011 г.). – Барнаул, 2011 в. – С. 224–236.

25. Тесленок С.А. Использование возможностей ГИС ArcView для классификации элементов временных рядов урожайности / С. А. Тесленок, К. С. Тесленок // Геоинформационное картографирование в регионах России : материалы II (заочной) Всерос. науч.-практ. конф. (Воронеж, 15 нояб. 2010 г.). – Воронеж : Науч. кн., 2010 в. – С. 78–85.

26. Тесленок С.А. Методологические подходы и методы исследования взаимоотношений в системе «Ландшафты – сельское хозяйство» [Электронный ресурс] // Актуальные проблемы географии и геоэкологии. Электронное научное издание. – 2012. – № 1 (11). – http://www.geoeko.mrsu.ru/2012-1/PDF/Teslenok.pdf

27. Тикунов В. С. Моделирование в картографии : учебник / В. С. Тикунов. – М. : Изд-во Моск. ун-та, 1997. – 405 с.

28. Тикунов В. С. Устойчивое развитие территорий: картографо-геоинформационное обеспечение / В. С. Тикунов, Д. А. Цапук. – М., Смоленск : Изд-во СГУ, 1999. – 176 с.

29. Сборник задач и упражнений по геоинформатике : Учебн. пособие / В. С. Тикунов, Е. Г. Капралов, А. В. Заварзин и др. / Под ред. В.С. Тикунова, – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 560с.

СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМЫ ВЕБ-КАРТОГРАФИИ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ РАЗВИТИЯ ЕДИНОГО ГЕОИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА

С.Ю. Кацко, П.М. Кикин

Сибирская государственная геодезическая академия

Новосибирск, Россия

s.katsko@ssga.ru, it-technologies@yandex.ru

STATE AND PROBLEMS OF WEB-MAPPING AT THE MODERN STAGE OF GEOINFORMATION ENVIRONMENT

S.Yu. Katsko, P.M. Kikin
Siberian State Academy of Geodesy
Novosibirsk, Russia
s.katsko@ssga.ru, it-technologies@yandex.ru

Abstract. Possibilities of new services and increased availability of the Internet is largely changed the face of modern cartography. The era of the publication of maps on the Internet is started. This paper gives an overview of the state of web-mapping and marked problems of development. Solving problems of web-mapping is important for the development of uniform geoinformation environment.

Начало XXI века ознаменовалось резким скачком в развитии и популяризации веб-технологий. Возможности новых сервисов и увеличение доступности глобальной сети в значительной степени изменили облик современной картографии. Началась эпоха публикации картографических материалов в сети интернет, открывшая доступ к ним широкому кругу потребителей и позволившая начать создание единого геоинформационного пространства [Карпухин, 2012]. Рядовые пользователи получили современные инструменты для работы с картографической информацией, пользуясь удобными программными продуктами для поиска, просмотра и анализа, не имея на компьютере ничего, кроме стандартного веб-браузера и доступа к сети интернет. Многочисленные развивающиеся картографические веб-сервисы (КВС) используются в повседневной жизни всё большим числом людей [Кацко, 2012].

Идея публиковать картографические данные в интернете существует долгое время, но реально такая возможность представилась сравнительно недавно. Это стало возможным благодаря появлению высокопропускных каналов связи, развитию микроэлектронной базы ЭВМ и новым подходам к передаче пространственно-координированных графических данных (которыми и являются картографические материалы).

Несмотря на то, что для большинства пользователей интернета появление веб-картографии напрямую ассоциируется с выходом на рынок продуктов компании «Google» в 2005 г., в реальности, картографические интернет-приложения появились значительно раньше. Фактической датой рождения веб-картографии можно считать 1993 г., когда впервые был запущен веб-сервис «Xerox PARC Map Viewer», позволявший пользователям в интерактивном режиме отправлять запросы из браузера к серверу и получать фрагмент карт в формате GIF. Именно это приложение и его функциональная концепция стала родоначальником большинства более поздних версий картографических веб-сервисов.

В это же время впервые формулируется концепция геопортала – в рамках национальной инфраструктуры пространственных данных США, «NSDI Clearinghouse Network». Появляются первые электронные атласы и атласные информационные веб-системы, например, первая версия Национального атласа Канады, которые предоставляют средства управления параметрами картографических композиций, построения пространственных корреляций, запросов к географическим данным и т. д. [Кикин, 2011]

На ранних этапах становления веб-картографии (таблица 1) отличительной особенностью большинства сервисов была их локальность и узкая направленность, акцентированная на

профессиональные нужды отдельных групп пользователей. Это серьезно ограничивало круг их потенциальных пользователей.

Один из первых шагов по популяризации веб-картографии был сделан в 1998 г. в Великобритании, когда был запущен сайт «www.streetmap.co.uk». Этот сервис, в отличие от своих предшественников, не был ориентирован на визуализацию локального участка земной поверхности и насыщение ее узкотематической информацией. Он предоставлял пользователям простейшую топографическую информацию и покрывал всю территорию Великобритании. Тысячи людей получили возможность определить месторасположение нужного объекта, зная лишь почтовый индекс, а затем распечатать готовую схему проезда. В 1998 г. появилось специальное программное обеспечение, позволяющее любому пользователю сети создавать собственные картографические веб-сервисы в сети интернет – «Mapserver». Примерно в это же время, понимание перспектив интернета приводит к тому, что крупные компании производители программного обеспечения принимают решение о разработке специальных коммерческих приложений для создания и размещения картографических сервисов в сети. В эти годы формируется концепция веб-картографии и геоинформационных веб-систем, создаются соответствующие программно-технологические решения: открытые и коммерческие веб-ГИС, библиотеки программ и функций, пользовательские и программные интерфейсы. Крупные производители IT-индустрии, ведущие разработчики коммерческих профессиональных ГИС начинают уделять внимание технологиям веб-картографии; картографические веб-интерфейсы становятся популярными и доступными [Воронина, Хайбрахманов, 2012].

Переломным моментом стал 2005 г., когда компания Google запустила два глобальных картографических сервиса: Google Maps и Google Earth. Ни один из запущенных ранее сервисов не мог похвастаться столь «широкой» географической направленностью. Кроме того, был использован принципиально новый подход к организации сервиса: вместо классического подхода, когда пользователь посылает запрос на сервер, ждет обработки и получает обратно сгенерированное изображение, все данные подготавливаются и обрабатываются заранее, что позволило добиться быстрой работы с картами и «бесшовности» данных при навигации.

Таблица 1. Хронология развития веб-картографии

Дата	Событие
1993 – 1994 гг.	Выход первых картографических веб-приложений раннего поколения (Xerox PARC Map Viewer, Национальный атлас Канады)
1996 – 1999 гг.	Появление и бурное развитие интерактивных картографических веб-систем (Mapquest, MultiMap, Geomedia WebMap 1.0, UMN MapServer 1.0, Terraserver USA). Дальнейшее развитие систем раннего поколения (US Online National Atlas Initiative). Выход гигантов мировой ИТ-индустрии на рынок веб-картографии (проект Terraserver USA был создан и внедрен при активном участии Microsoft и HP)
2000 – 2003 гг.	Начало эпохи распределенных картографических веб-платформ (UMN MapServer 3.0-3.5-4.0, ESRI ArcIMS 3.0-4.0) и сервисов (ESRI Geography Network, NASA World Wind)
2004 г.	В апреле Стив Кост запустил проект Open Street Maps. Google и Yandex начали разработку своих распределенных картографических веб-сервисов
2005 г.	Выпущен первый релиз картографического веб-сервиса Google Maps, предоставивший доступ к масштабируемым картам всего земного шара через интерактивный навигационный интерфейс. Вышел первый релиз картографической платформы Microsoft Virtual Earth и ее веб-интерфейса
2006 г.	В мае Андрей Корякин и Евгений Савельев запустили проект WikiMapia. В ноябре Microsoft впервые в области веб-картографии добавила возможность интерактивного просмотра трехмерных изображений объектов на карте в

	своем веб-сервисе
2007 г.	В мае запущен веб-сервис Yahoo! Map
2008 г.	В начале года Microsoft переименовала свой картографический веб-сервис в Live Search Maps, одновременно интегрировав его в свою глобальную систему веб-сервисов Live SearchВ апреле 2008 г. основатели сообщества Open Street Maps получили инвестиции на развитие компании Cloudmade. Миссией Cloudmade является создание широкого спектра картографических приложений для настольных и мобильных устройств, использующих данные и инфраструктуру сообщества Open Street MapsВ августе Cloudmade в сотрудничестве с компанией Cogniance выпустила собственный Web API, который обеспечивает сторонним разработчикам доступ к картографическим данным сообщества Open Street Maps и интеграцию динамических картографических изображений в свои веб-решения. В сентябре «Яндекс» объявил о поддержке его сервисом «Яндекс Карты» карт всего мира

Примерно в это же время появляются подобные картографические сервисы на порталах других компаний: Microsoft, Yahoo, Яндекс, OpenStreetMap и прочие. Становятся публично доступными космические снимки высокого разрешения, навигационные сервисы, сведения о пробках на дорогах и т. п. Появляются программное обеспечение и средства разработки, необходимые для создания подобных систем. Также следует сказать, что ставший авторитетной организацией OGC (Open Geospatial Consortium – открытый геопространственный консорциум) примерно к этому моменту времени заканчивает формирование набора базовых технических стандартов веб-картографии и картографических веб-сервисов OGC.

Последующие годы, вплоть до настоящего времени, характеризуются большим всплеском интереса к веб-картографии и ее возможностям в целом и значительным ростом числа сервисов в той или иной форме использующих картографические веб-технологии. Наиболее важными тенденциями, наблюдаемыми в последние полтора-два года, являются:

– появление большого числа бесплатных проектов, реализующих концепцию предоставления предобработанных данных;

– увеличение возможностей персонификации сервисов;

– возможности по интеграции собственных данных с существующими сервисами;

– глобальность сервисов;

– интеграция веб-служб в повседневную жизнь [Касьянова, Кикин, 2011].

В 2005 году, совокупность ряда инновационных технологических решений, применяемых при организации и реализации веб-ресурсов привела к появлению новой концепции построения глобальной сети – «Веб 2.0». Концепция «Веб 2.0» предполагает использование следующих компонентов: веб-сервисы (независимые от платформы программы, доступ к которым осуществляется через HTTP, а обмен данными в формате XML или JSON), AJAX (подход к построению пользовательских интерфейсов), веб-синдикация (распространение информации через RSS или Atom), Mash-up (построение интерфейса пользователя на основе «смешивания» сторонних сервисов) [Дубинин, Костикова, 2008].

Сочетание нового поколения картографических веб-систем и сервисов с технологиями «Веб 2.0», появление нового класса мобильных устройств – нетбуков и ультрабуков, смартфонов и планшетов, привело к значительному росту разработок в данной области, интереса к ним со стороны рядовых пользователей и прорыву в технологиях публикации картографических данных в сети.

На сегодняшний день одной из последних является технология совмещенного просмотра картографической и привязанной к ней атрибутивной информации. Для этого были разработаны

специальные векторные форматы. Данная технология подразумевает наличие на клиентском месте мощного компьютера и высокоскоростного канала связи. Сервер должен обеспечивать не только высокую скорость преобразования и выдачи клиентам исходной графической информации, но и высокоскоростную обработку атрибутивной информации, хранящейся в базе данных.

К сожалению, несмотря на интенсивное развитие разработок, связанных с публикацией картографических данных в интернете, до сих пор наблюдается нехватка научно-теоретической базы использования веб-технологий в картографии. Отсутствует систематизации теоретических знаний и имеющегося практического опыта [Писарев, Кикин, 2012].

На наш взгляд, связано это, в первую очередь, с тем, что способы публикации картографических данных в глобальной сети строятся, преимущественно, на информационных технологиях. Разработчики таких картографических систем, как правило, являются специалистами в области веб-технологий и не имеют прямого отношения к картографии и к науке, и при их реализации никак не затрагивают теоретические и методические вопросы.

Среди последствий «теоретической дистрофии» предметной области можно выделить следующие:

- отсутствие устоявшейся терминологической базы;
- нехватка научно-теоретических основ;
- нехватка методических основ.

Среди терминов, связанных с веб-картографией, наиболее часто используются «картографический веб-сервис», «веб-карта», «веб-картографирование». Несмотря на то, что эти новые термины в картографии прочно вошли в лексику и часто используются в публицистических и научных материалах уже не первый год, их точное и однозначное определение, к сожалению, до сих пор не сформулировано, что зачастую приводит к их вольной трактовке разными авторами. Кроме того, сам термин «веб-картография» зачастую употребляется в разных контекстах, и в различных публикациях можно встретить значительно отличающуюся трактовку данного термина [Жалковский, Халугин, 1999].

Помимо термина «веб-картография», зачастую употребляется термин «веб-ГИС». Веб-ГИС тесно связаны с веб-картографией, но акцентируются на функциях анализа и обработки пространственных данных. Тем не менее, эти два термина часто путают и используют как синонимы. На основании проведенного анализа иностранной литературы, можно сделать вывод, что в мировом сообществе использование данного термина почти не встречается, и вместо него используется термин «web-mapping» означающий веб-картографию.

Нехватка научно-теоретических основ ярко проявляется в отсутствии устоявшейся классификации существующих картографических веб-технологий. При этом, существующие веб-технологии, применяемые в картографии, имеют различное назначение по отношению к картографии.

При всем многообразии КВС, существующих в сети интернет, не сформированы общие базовые принципы их функционирования. Отсутствуют полноценные методические решения по публикации и использованию картографических данных в глобальной сети.

Восполнение указанных научных пробелов требует проведения исследований существующих картографических веб-технологий, систематизации имеющихся знаний, а также разработки терминологических основ.

ЛИТЕРАТУРА

Воронина М.В., Хайбрахманов Т.С. Принципы составления веб-картографических материалов на основе геопортальной технологии Web-Geomixer // Устойчивое развитие территорий: теория ГИС и практический опыт. Материалы Международной конференции ИнтерКарто-ИнтерГИС-18. Смоленск, 26-28 июня 2012 г. – Смоленск, 2012. – С. 127-131.

Дубинин М.Ю., Костикова А.М. Веб-ГИС // Компьютерра, 2008. – № 33. – С. 52–66.

История развития технологий публикации геоданных в интернете [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://loi.sscc.ru/gis/inetgis/geowww.html

Карпухин С.С. Географические основы единого геоинформационного пространства России // Устойчивое развитие территорий: теория ГИС и практический опыт. Материалы Международной конференции ИнтерКарто-ИнтерГИС-18. Смоленск, 26-28 июня 2012 г. – Смоленск, 2012. – С. 36-43.

Касьянова Е.Л., Кикин П.М. Мобильные ГИС в нефтегазовой отрасли // Вестник СГГА. – 2011. – Вып. 14/34. – С. 81–86.

Кацко С.Ю. Единое геоинформационное пространство – отражение нового уровня освоения окружающей среды // Устойчивое развитие территорий: теория ГИС и практический опыт. Материалы Международной конференции ИнтерКарто-ИнтерГИС-18. Смоленск, 26-28 июня 2012 г. – Смоленск, 2012. – С. 141-143.

Кикин П.М. Application of Tablet PC as GIS Client Platform for Emergency Management // Proceedings International Workshop «Early Warning and Crises/Disaster and Emergency Management», 28-29 апреля 2011 г. – Новосибирск, 2011. – С. 126–127.

Писарев, В.С., Кикин П.М. Мобильные устройства как средство принятия решения при возникновении кризисных ситуаций // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2012. VIII Междунар. науч. конгр. : Междунар. науч. конф. «Геодезия, геоинформатика, картография, маркшейдерия»: сб. материалов в 3 т., Новосибирск, 10–20 апреля 2012 г. – Новосибирск: СГГА, 2012. Т. 3. – С. 211–214.

Жалковский Е.А., Халугин Е.И. и др. Цифровая картография и геоинформатика. Краткий терминологический словарь; под общей ред. Е. А. Жалковского. – М. : Картгеоцентр-Геодезиздат, 1999. – 46 с.

МАТЕМАТИКО-КАРТОГРАФИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ СИНТЕТИЧЕСКОЙ ЛАНДШАФТНОЙ КАРТЫ НА ОСНОВЕ КОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ

А. А. Ямашкин, С. А. Ямашкин

ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева»

г. Саранск, Россия. yamash@smtp.ru