

САРАНЧА Михаил Александрович

*Российский государственный университет туризма и сервиса (Москва, РФ);
доктор географических наук, профессор; mialsar@yandex.ru*

ЯКИМОВА Светлана Леонидовна

*Российский государственный университет туризма и сервиса (Москва, РФ);
эксперт; 240580svet@mail.ru*

ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОВРЕМЕННОГО ИНСТРУМЕНТАРИЯ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ИНТЕРАКТИВНЫХ ТУРИСТСКИХ ВЕБ-КАРТ И ГЕОПОРТАЛОВ

Информационно-коммуникационные технологии на современном этапе выступают одними из ключевых факторов развития туризма. Геоинформационные веб-сервисы получают все большее свое распространение и область применения. Однако, их внедрение сдерживается широким спектром проблем. Предмет исследования определяется его целью и охватывает базовые проблемы использования программного обеспечения для создания интерактивных туристских веб-карт и геопорталов. Основными методами исследования выступили: картографический, сравнительный, аналогий, моделирование, математико-статистический, анализа и синтеза, описательный и др.; основными исследовательскими подходами – геоинформационный, географический, системный, комплексный и ситуативный. В рамках исследования были выделены и рассмотрены следующие проблемы: «высокий порог» вхождения по сложности технологий и затратам на них, недостаточного количества квалифицированных специалистов и законченного методического обеспечения, необходимости создания междисциплинарных творческих коллективов (веб-программистов, картографов, дизайнеров, специалистов в сфере туризма и др.), сбора, хранения и обработки качественных и достаточных по объемам данных, обеспечения полезности и эргономичности использования веб-карт пользователями, слабой заинтересованности в развитии сервисов крупных лидеров рынка информационных технологий и др. Рассмотрение проблем было проведено через призму основных программных продуктов, обеспечивающих решение базовых задач создания интерактивных туристских веб-карт и геопорталов. Апробация проведена на основе созданного туристского геопортала озера Байкал, а также создаваемых интерактивных туристских карт Московской области в рамках реализации инновационной модели проектного обучения студентов ФГБОУ ВО «Российский государственный университет туризма и сервиса». Работа выполнена в рамках гранта Всероссийской общественной организации «Русское географическое общество» №31/2019-Р.

Ключевые слова: *геоинформационные технологии, геопортал, Московская область, проблемы, туризм, интерактивная веб-карта*

Для цитирования: Саранча М.А., Якимова С.Л. Проблемы использования современного инструментария для создания интерактивных туристских веб-карт и геопорталов // Сервис в России и за рубежом. 2020. Т.14. №1. С. 23-33. DOI: 10.24411/1995-042X-2020-10103.

Дата поступления в редакцию: 1 февраля 2020 г.

Дата утверждения в печать: 11 апреля 2020 г.

Mikhail A. SARANCHA

*Russian State University of Tourism and Service (Moscow, Russia);
PhD (Dr.Sc.) in Geography, Professor; e-mail: mialsar@yandex.ru
ORCID iD: 0000-0003-4394-0556*

Svetlana L. YAKIMOVA

*Russian State University of Tourism and Service (Moscow, Russia);
expert; e-mail: 240580svet@mail.ru*

MODERN TOOLS FOR CREATING WEBMAPS AND GEOPORTALS FOR TOURISTS: THE PROBLEMS OF USE

Abstract. *Information and communication technologies at the present stage are one of the key factors in the tourism development. Geoinformational services are becoming increasingly widespread and widely used. However, their implementation is constrained by several problems. The article is aimed at identifying the basic problems of using modern software to create interactive tourist web maps and geoportals. Cartographic, descriptive, and comparative methods, analogies, modeling, mathematical and statistical, analysis and synthesis are the main research methods. The study is based on geoinformation, geographical, systemic, integrated and situational research approaches. The study made it possible to identify following problems: the "high threshold" for entering in the complexity of technologies and the costs for them, the insufficient number of qualified specialists and the completed methodological support, the need to create interdisciplinary creative teams (web programmers, cartographers, designers, and tourism specialists etc.), the collection, storage and processing of high-quality and sufficient data volumes, ensuring the usefulness and ergonomic use of web maps by users, low interest in the service development of major leaders in the market of information technologies, etc. The authors examine these problems through the prism of the main software products providing solutions to the basic problems of creating interactive tourist web maps and geoportals. The main provisions of the article are approbated through the tourist geoportal of Lake Baikal, as well as the interactive tourist maps of Moscow region created by the authors as part of the implementation of the innovative model of project training for students of the Russian State University of Tourism and Service.*

This work was performed under the grant of the "Russian Geographical Society" No. 31/2019-P.

Keywords: *geoinformation technologies, geoportal, Moscow region, problems, tourism, web map*

Citation: Sarancha, M. A., & Yakimova, S. L. (2020). Modern tools for creating webmaps and geoportals for tourists: the problems of use. *Servis v Rossii i za rubezhom [Services in Russia and Abroad]*, 14(1), 23-33. doi: 10.24411/1995-042X-2020-10103. (In Russ.).

Article History

Received 1 February 2020
Accepted 11 April 2020

Disclosure statement

No potential conflict of interest was reported by the author(s).



© 2020 the Author(s)

This work is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY-SA 4.0).
To view a copy of this license, visit <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>

Развитие компьютерных и телекоммуникационных технологий позволило создать системы, способные хранить и распространять большие объемы пространственной информации. Первоначально эту роль взяли на себя географические информационные системы (ГИС), но доступ к ним обычно был открыт для пользователей конкретных сетей, а использование предполагало наличие специальных компетенций работы с программным обеспечением и оборудованием. Закономерной стала последующая интеграция ГИС и возможностей сети Интернет, открывающая путь к удаленному использованию различных геоинформационных сервисов [17] посредством веб-карт, -приложений, геопорталов и т.д. [1].

Благодаря тому, что веб-карты и веб-ГИС реализуются в большинстве случаев через браузер, обладают более простым и интуитивно понятным интерфейсом, базовыми функциональными возможностями для манипулирования и управления различными типами контента и др., они становятся значительно доступнее для простого пользователя. Что в свою очередь существенно стимулирует их распространение [1; 7; 12]. Важную роль в развитии интерактивных картографических веб-сервисов на современном этапе играет программное обеспечение с открытым исходным кодом («Open Source») [4].

Благодаря множеству функциональных возможностей, веб-карты и веб-ГИС позволяют решать в туристской сфере широкий спектр задач: сбор геоданных о туристских явлениях (аттракциях, объектах инфраструктуры, маршрутах, оборудовании и мн. др.), их хранение (в том числе в виде локализованных и распределенных баз данных) и предоставление заинтересованным субъектам туристской сферы (туристам, представителям, бизнеса, власти и т.д.) в виде электронных карт, таблиц, баз данных, инфографики и деловой графики; обработка, визуализация, манипуляция, преобразование и распространение геоданных о туристских явлениях, мониторинг за явлениями, оценка объектов, моделирование, пла-

нирование путешествий, прогнозирование, поддержка принятия решений и др. [3].

Целью работы выступило выявление базовых проблем использования современного программного обеспечения для создания интерактивных туристских веб-карт и геопорталов.

Предмет исследования – проблемы использования программного обеспечения для создания интерактивных туристских веб-карт и геопорталов.

В исследовании использовались такие методы как анализа и синтеза, сравнительный, картографический, моделирование, тематико-статистический, аналогий, описательный и др. Базовыми подходами выступили: геоинформационный, ситуативный, системный, комплексный, географический.

Начало развития веб-карт ГИС положили проекты Xerox в 1993 году и Александрийской цифровой библиотеки в 1994 году [10]. И уже тогда M. Harrower, C.P. Keller и D. Hocking [13] начали оценивать пригодность интернет-карт для туризма в ходе опросов пользователей. Однако ограничения растрового формата карт привело к тому, что активизировались попытки создания динамических и интерактивных веб-карт (Mapquest, MultiMap, Geomedia WebMap, Terraserver USA и др.), которые предоставляют пользователям гибкость для работы с содержанием карты, а также возможности выбора объектов, выполнения пространственного анализа [6]. Так А.-М. Nivala, S. Brewster и L. Sarjakoski [16] на основе эмпирических исследований выделили следующие группы проблем использования пользователями подобных карты и формирующихся их интерактивных решений: пользовательских интерфейсов; карт и картографических инструментов; операций поиска; помощи и руководства. В 2004 году запущен проект Open Street Maps, началась разработка веб-сервисов Google и Yandex, чуть позже начинается развитие инструментария создания веб-карт на базе подобных сервисов через API [2, 5].

Бурное развитие сервисов привело к тому, что на современном этапе почти половина поисковых запросов о путешествиях работает с географическими данными [8]. Интернет заполнили тысячи сервисов на базе веб-карт, создаются геопортальные решения. Подготовка и осуществление путешествий уже практически не мыслится без использования картографических веб-сервисов: бронирование, навигация, поиск аттракций и многое другое. Однако, несмотря на столь большие возможности и преимущества ГИС-технологий и веб-сервисов, индустрия туризма отличается медленными темпами освоения данных технологий [9] и отставанием их применения от других инструментов информационных систем в туризме. Так Р. Кеenan [14] выделяет несколько факторов, которые способствовали данному отставанию: требования к оборудованию; сложность программного обеспечения; доступность данных; обучение и компетентность пользователей [18].

Совокупность основных проблем использования современного инструментария для создания интерактивных туристских веб-карт и геопорталов показана и рассмотрена ниже.

1. Проблема открытости и цен на программные продукты, препятствующие массовому внедрению технологии. С технологических позиций в сфере создания геопорталов и интерактивных веб-карт преобладает использование платных и закрытых программных продуктов, в том числе создаваемых на базе собранных в «пакет» открытых программных продуктов: NextGIS Web, ArcGIS Server, MapVox, GeoMixer, ORBISmap, GeoNode и др. Широко применяются и API сервисов Яндекс.Карт, Google Maps, 2GIS, Azure Maps, MapVox и др. [4]. При простоте использования общесправочных геоинформационных сервисов, необходимо отметить, что область их применения сводится к малоресурсному и быстрому созданию простых по содержанию карт, но обладающих большим рядом недостатков.

Платные продукты отличаются решением широкого спектра задач создания веб-карт и геопорталов «из коробки», в том числе на базе шаблонов, имеют консалтинговую поддержку, однако отличаются относительно высокими ценами (либо стартовыми, либо через последующую поддержку программного обеспечения и решений на его базе). Бесплатное программное обеспечение позволяют решать практически тот же спектр задач, однако характеризуются более высокими требованиями к разработчикам, необходимостью большего времени и ресурсов для разработки продукта, не редко, меньшей стабильностью функционирования продукта, в случае проблем – необходимостью поиска их решений при помощи сообщества.

2. Проблема данных. Функционирование и возможности геоинформационных веб-сервисов напрямую зависят от заложенных в них данных, поскольку в своей работе опираются на них. Однако в Российской Федерации формирование системы сбора исходных данных в унифицированной и стандартизированной формах, комплексно охватывающих туристскую сферу, находится еще в стадии становления. Особенно остро данный вопрос встает с уровнем региона и выше. Данный аспект выступает «Ахиллесовой пятой» создания современных веб-сервисов, интегрирующих большие объемы всесторонних данных на обширные территории.

Туристская сфера (ее элементы и компоненты, процессы) отличается изменчивостью во времени и пространстве, поэтому очень сложно обеспечить актуальность, точность, достаточность и достоверность всего массива данных. Особенно это касается централизованного сбора официальных проверенных данных. Использование распределенных данных приводит к ситуации интеграции разнородных данных по генезису, качеству и структуре, обостряется проблема их согласованности, сильно осложняет ситуацию и частое использование аутсорсинга, приводящее к большому количеству ошибок. Поэтому ста-

новятся актуальными решения формирования архитектуры сервиса на базе интеграции данных специализированными субъектами (например, администраторами [15]), а также стандартизация данных. Одновременно вызовом и решающим шансом массового внедрения туристских геопорталов выступает бурное развитие «BigData».

Подготовка данных для туристских веб-карт обычно осуществляется на базе программного обеспечения географических информационных систем (бесплатных QGIS, GRASS или платных MapInfo, ArcGIS и др.), обладающих развитыми технологиями сбора, ввода, хранения и обработки данных. Для последующего хранения и использования векторных данных обычно используются системы управления базами данных (например, MySQL и PostgreSQL/PostGIS), более простые решения в виде Spatialite, DB2, отдельно хранимых слоев данных в форматах shapfile, geojson и др. Для обеспечения удаленного доступа к данным используются серверные сервисы: GeoServer, Mapserver, ArcSDE, Mapnik, FeatureServer, QGIS Server и др.

Все это в совокупности (учитывая и программное обеспечение первого пункта) при создании проектов на базе открытого программного обеспечения создает множество сложностей, требующих квалифицированного подхода со стороны программистов, картографов и специалистов из сферы туризма.

3. Проблема нехватки специалистов туристской сферы, способных квалифицированно сформировать содержательное ядро туристских веб-карт и геопорталов. При кажущейся простоте, создание подобных сервисов требует комплексного и системного подхода: учета интересов и особенностей целевой аудитории (с позиций функциональности, эргономичности и т.д.), построения архитектуры сервиса, классификации туристских явлений с целью их структурирования для пользователей, охвата всех технологических этапов туристской деятельности и связанных с ними элементов и компонентов, учета текущей си-

туации и имеющихся ресурсов и т.д. [3; 11]. При этом специалист должен как минимум хорошо ориентироваться в возможностях информационных технологий и формирования на их основе веб-карт и геопорталов.

4. Высокий «порог вхождения» в технологию для субъектов сферы туризма по причине сложности и дороговизны. Разработка туристского геопортала требует привлечения высококлассных специалистов в сфере туризма, а также картографии и веб-программирования, сбора и подготовки данных (часто платных), при использовании платных программных продуктов – их закупки, обеспечения сопровождения и навязываемых сопутствующих сервисах и т.д. Ввиду слабо выраженного спроса, отсутствуют и стремления в сфере информационных технологий в сторону превращения технологии в более доступную для рядового пользователя (их разработки без написания программного кода). Здесь возможно использование общесправочных геоинформационных сервисов. Однако при всей простоте использования последних технологий, получаемые на их базе «из коробки» продукты обладают примитивной функциональностью, дизайном и удобством через наложение значков на общесправочную информацию, кроме того, ставят пользователя в полную зависимость от сервиса, в том числе коммерческую. Поэтому их использование преимущественно относится к созданию простых карт для решения текущих элементарных задач, не требующих больших усилий и времени.

Весомой проблемой является и отсутствие геоинформационной подготовки специалистов сферы туризма, туристский подготовки и компетенций у специалистов сферы информационных технологий.

Кроме того, отсутствует комплексное законченное методическое обеспечение создания веб-геосервисов. Поэтому в большинстве случаев подобные сервисы разрабатываются специалистами в сфере веб-программирования, без привлечения профильных специа-

листов, от чего сильно снижается качество продукта.

5. Сопровождаемость, мобильность, надежность и защищенность создаваемых туристских веб-карт и геопортала прежде всего зависят от квалификации программистов, качества используемых программных продуктов и оборудования, хотя важное значение здесь и имеет первоначальная продуманность его содержания и структуры со стороны специалистов сферы туризма и картографии.

6. Проблема обеспечения использования интерактивных веб-карт пользователями. Интерфейс формирует первое впечатление при входе на веб-карту, наиболее используемыми библиотеками для его формирования являются Leaflet и OpenLayers (созданные на его основе GeoExt и MapQuery), в англо- и германоязычных проектах – MapBender, а также Geomajas, Polymaps, Mapstraction, Modest Maps, GeoDjango, Wax и др. В иных случаях используются встроенные редактируемые в той или иной степени шаблонные интерфейсы платных закрытых программных

продуктов. Непосредственно сами веб-страницы, чаще всего, формируются на основе HTML и CSS.

В решении указанной проблемы важными моментами являются компоновка элементов веб-карты, помощник (с инструкциями и пояснениями по использованию сервиса), дизайнерское решение и др., которые должны обеспечивать ее понимаемость, снижать затраты усилий пользователя на освоение и повышать интересность использования сервиса. Здесь приходится решать вопрос соблюдения баланса между функциональностью сервиса и простотой его использования пользователем. Например, обладающий широким функционалом туристский геопортал Люксембурга (рис. 1), характеризуется избыточным количеством функциональных элементов в окне карты, мало того, которые еще и сгруппированы в отдельные закладки. Однако часты решения, когда на страницу еще добавляются фотогалереи, реклама, ссылки и т.д., а размер самой карты занимает меньше половины пространства. В итоге использование

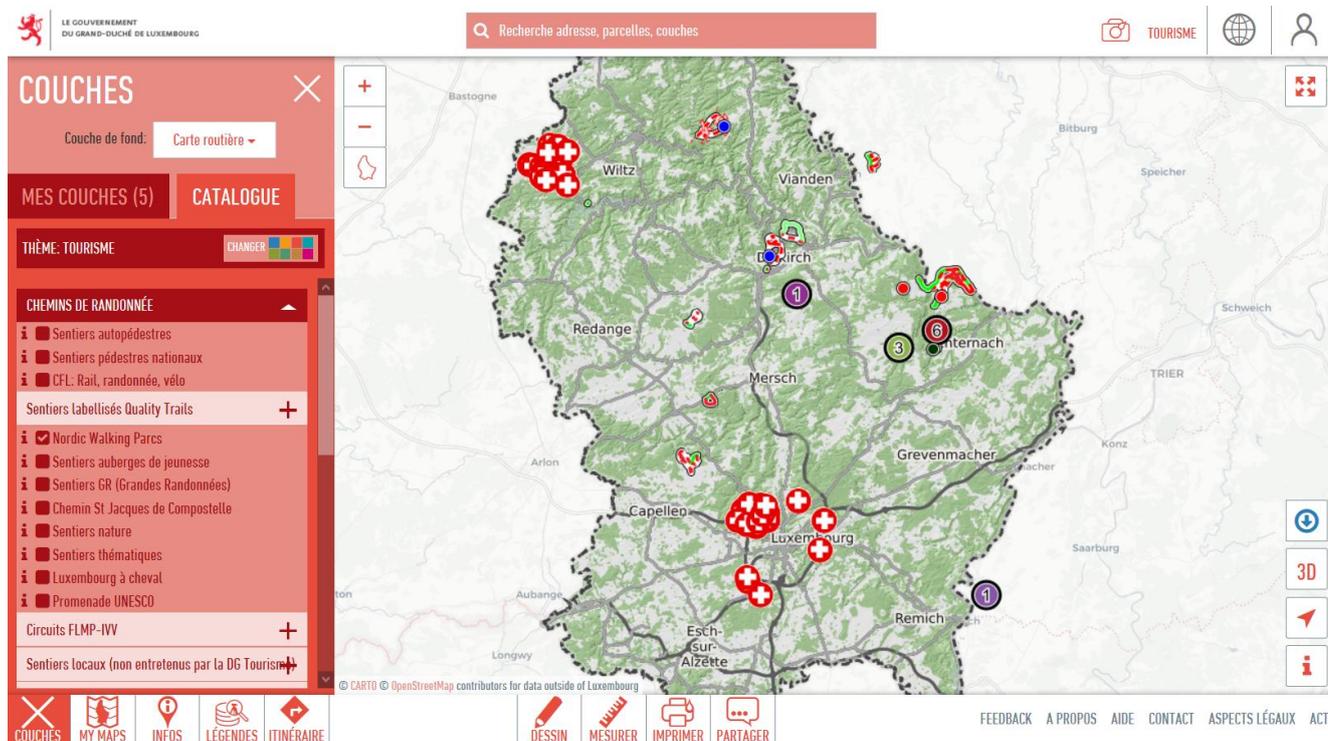


Рис. 1 – Пример туристского геопортала Люксембурга¹

¹ Источник: map.geoportail.lu/theme/tourisme.

таких сервисов становится сложным и дискомфортным, мешает поиску нужной посетителю информации. Усугубляется все это при использовании сервисов с мобильных телефонов и планшетных компьютеров. Современной тенденцией является уход от громоздких интерфейсов в сторону их простоты, лаконичности и сворачиванию групп функциональных элементов в скрываемые компоненты.

Стоит отметить относительно функциональных кнопок веб-карты: визуально они должны ассоциироваться у пользователя с исполняемыми функциями и обеспечиваться всплывающими подсказками, при нажатии подсвечиваться и срабатывать, что обеспечивается далеко не всегда.

В компоновке веб-карты необходимо предусматривать места для показа масштаба (способы его отображения выбираются в зависимости от задач: графический, численный и именованный), стрелки-указателя на север.

Интерактивные веб-карты должны обеспечивать управление слоями, поиск информации и объектов, получение информации об объектах, навигацию по карте, определение местоположения пользователя при помощи глобальных систем позиционирования, выбора карт-основ (подложек), измерения расстояний, добавления своих объектов, печать интересующего участка карты, кластеризацию объектов на карте для снижения нагрузки на компьютер и т.д. (рис. 2).

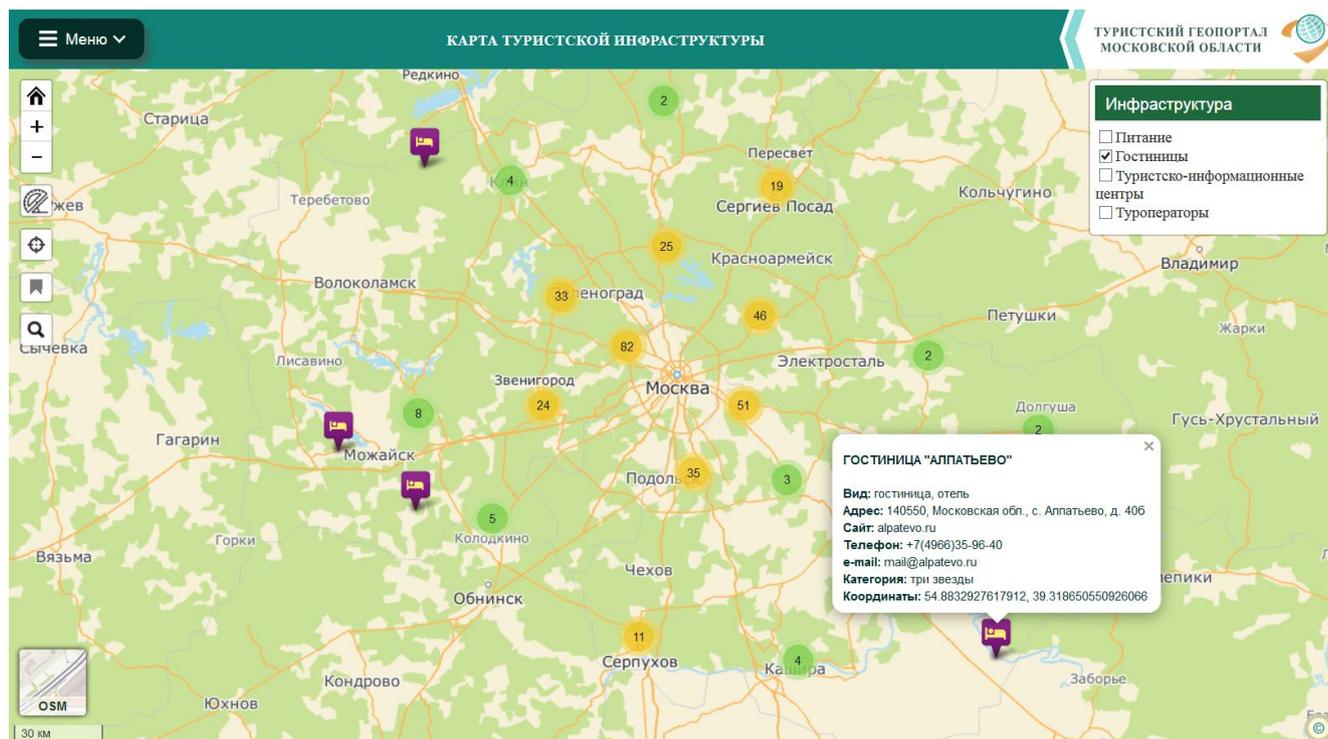


Рис. 2 – Пример проектируемой автором интерактивной веб-карты Московской области: туристская инфраструктура

Особое внимание необходимо уделять картам-основам сервиса, которые выступают в качестве условия восприятия первичной информации карты, показывают географическую ситуацию вокруг интересующего посетителя объекта и т.д. Желательно предоставлять пользователям возможности выбора карт-основ под решаемые им и задачи. Использо-

вать здесь можно как ограниченные в использовании карты и космоснимки сервисов Yandex, Google, Mapbox, так и открытые OpenStreetMaps и др., удобным является использование специальных каталогов, например, «QuickMapServices».

Изображение карты очень сильно зависит от используемой проекции, поскольку

плохо подобранные проекции могут привести как к искажению данных, сложности их интеграции в единый сервис, так и их неправильному, сложному восприятию со стороны конечного пользователя. При работе с открытыми данными в веб-картах наиболее часто используется географическая проекция WGS 84 (EPSG 4326), широкое использование в браузерах имеет цилиндрическая прямоугольная (неравноугольная) проекция Меркатора на сфере EPSG:3857, Яндекс.карты использует цилиндрическую прямоугольную проекцию Меркатора на международном эллипсоиде EPSG:3395.

Важное значение имеет и правильное использование условных знаков, выполняющих коммуникативные и познавательные функции. Оформление знаков осуществляется через размер, форму, цвет и его насыщенность, яркостные характеристики, структуру, ориентировку, используемую анимацию и т.д. Необходимо, чтобы знак вызывал ассоциативные связи с отображаемым явлением, удобно и качественно считывался с карты, правильно передавал заложенную в него информацию. К сожалению, по причине того, что обычно веб-карты создаются программистами и специалистами из сферы туризма, без привлечения специалистов-картографов, условные знаки на них редко отличаются достойным качеством, а формируемые из них картографические произведения редко отвечают даже минимальным требованиям. Несколько упрощает ситуацию факт, что интерактивные карты обычно создаются на базе уже готовых карт в виде накладываемых на них сверху небольшого числа отдельных условных знаков. Близкие ситуации характерны и для вопросов работы со шрифтами (по кеглю, очертаниям, контрастности, подсечкам, цвету и т.д.), генерализации содержания, формирования легенд, работы с масштабом (при переходах пользователи часто теряются на карте (рекомендуются мини-карты и кнопка стартового вида карты или предыдущего вида), желают увеличивать выбранные области и т.д.), мета-

данными (актуальность данных, источник, разрешенное использование и др.).

Сложной и ответственной задачей создания веб-карт является обеспечение поисковых функций. Обычно решение осуществляется или через одно универсальное поле, или через набор тематических поисковых полей для ввода данных. Каждое из решений обладает своими плюсами и минусами, а их актуальность зачастую обусловлена решаемыми задачами и конкретными пользователями. Еще больше проблем вызывают у пользователей результаты поиска данных, поскольку их может быть слишком много и они не могут из них выбрать нужный вариант или находится неправильный объект, к которому сразу перепрыгивает окно его карты. Сложности вызывает и правильная формулировка вербальных запросов. Необходимо помнить, что найденные объекты нужно выделять на карте и предоставлять возможности пользователям оставлять на их месте объект-закладки, чтобы можно было к ним вернуться позже.

В современных условиях активного использования смартфонов и планшетных компьютеров особое внимание необходимо уделять адаптивности верстки туристских веб-карт, чтобы они могли поддерживаться на различных типах устройств (рис. 3). При этом важно, чтобы функциональность компонентов карты не портилась (часты проблемы с несрабатыванием кнопок и инструментов, изменения масштаба, передвижения по карте, расползанием компоновки, масштабировемостью условных знаков и шрифтов и т.д.).

7. Невостребованность комплексных туристских геосервисов со стороны лидеров и крупных игроков рынка информационных технологий. Уже на данный момент возможности информационных технологий на столько велики, что позволяют создавать геоинформационные веб-сервисы поддержки принятия решений для бизнеса и профильных органов власти, полного цикла обслуживания туристов: от этапа замысла путешествия и его планирования, до осуществления и постдея-

тельностью фазы. Например, на основе инвентаризации и персональной оценки аттракций, локализации объектов инфраструктуры, сервисы способны подбирать для потребителей максимально интересные им аттракции, прокладывать между ними маршруты, с учетом наличного времени и желаний, необходимого посещения объектов инфраструктуры (питания, ночевки, санитарных потребностей, бронирования и резервирования и т.д.), обеспечивать по пути следования полное мультимедийное сопровождение (в том числе проведение экскурсии). Уже сейчас технологии

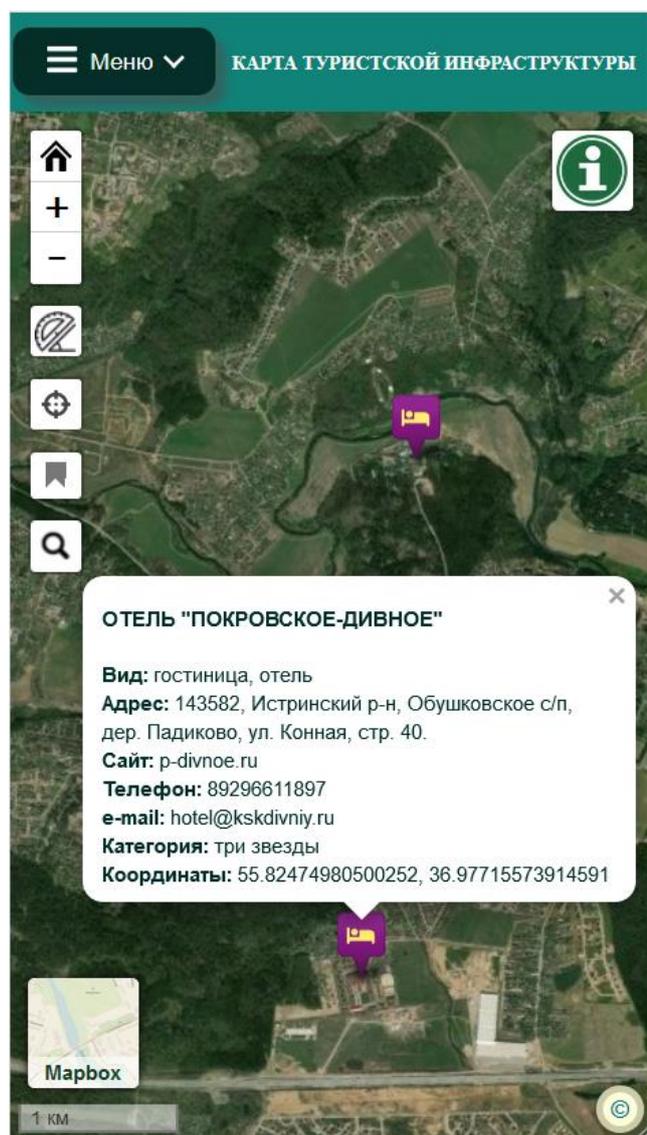


Рис. 3 – Пример адаптивной верстки проектируемой автором интерактивной веб-карты Московской области

способны подбирать туристские продукты для потребителей лучше большинства менеджеров туристских фирм, проектировать туры, максимально учитывающие их желания и возможности, эффективно заниматься целевым продвижением.

Заключение. Создание интерактивных туристских веб-карт и геопорталов представляет собой весьма сложную задачу, которая актуальна для специалистов вот уже почти как два десятилетия. По мере развития информационных технологий, а также туризма, их возможности сильно выросли и позволяют на данный момент решать большинство актуальных задач туристской сферы. Однако параллельно растут и требования к компетентности и квалификации специалистов, зачастую требуется создание творческих коллективов, включающих в себя как минимум профессионалов из сферы веб-программирования, картографии и туризма. Благодаря развивающемуся программному обеспечению и оборудованию у субъектов туристской сферы появились возможности создания сервисов как на базе готовых платных решений, так и бесплатных на основе «Open Source».

Работа с проблемами разработки интерактивных туристских карт и геопорталов на практике (в рамках проектов по созданию туристского геопортала озера Байкал и туристских интерактивных веб-карт Московской области) была проведена авторами в ходе реализации инновационной проектной формы осуществления учебно-научной деятельности студентов ФГБОУ ВО «Российский государственный университет туризма и сервиса», сочетающей в себе наставничество профессионалов, выполнение проектов студентами по заказу реальных субъектов туристской сферы (Русское географическое общество, Министерство туризма Республики Бурятия, Агентство по туризму Иркутской области), профориентацию и стимулирование обучающихся в рамках выпускных квалификационных работ студентов и проектных акселераторов. Разработанное авторами технологическое

решение на базе «Open Source» и проектной деятельности студентов позволяет делать дорогу и относительно сложную технологию доступной, которая в дальнейшем может масштабироваться на других объектах и территориях [4].

Выделенные проблемы по своей акту-

альности и сложности решений будут сильно отличаться в зависимости от особенностей конкретных проектов и ситуационных факторов. Однако для широкого создания и применения интерактивных туристских карт и геопорталов они играют ключевое значение и требуют особого внимания.

Список источников:

1. **Быков А.В., Пьянков С.В.** Web-картографирование: учеб. пособ. Пермь: Перм. гос. нац. исслед. ун-т., 2015. 110 с.
2. **Кацко С.Ю., Кикин П.М.** Состояние и проблемы веб-картографии на современном этапе развития единого геоинформационного пространства // Мат. Междунар. конф. «Интер-Карто/ИнтерГИС». 2004. С. 169-174.
3. **Саранча М. А.** Потенциал и организация развития туристско-рекреационной деятельности в Удмуртской Республике: географический анализ и оценка на основе географических информационных систем: Монография. Ижевск: Изд-во «Удмуртский ун-т», 2011. 220 с.
4. **Саранча М.А.** Разработка туристских геопорталов как инновационная форма практико-ориентированного обучения студентов системы высшего образования и инструмент повышения доступности технологии для субъектов туристской сферы // Вестник Удмуртского университета. Серия Биология. Науки о Земле. 2019. Т.29. №4. С. 534-543. DOI: 10.35634/2412-9518-2019-29-4-534-543.
5. **Шокин Ю.И., Потапов В.П.** ГИС сегодня: состояние, перспективы, решения // Вычислительные технологии. 2015. №5. С. 175–213.
6. **Albuquerque H., Costa C., & Martins F.** The use of geographical information Systems for tourism marketing purposes in Aveiro region (Portugal) // Tourism Management Perspectives. 2018. №26. P. 172–178. DOI: 10.1016/j.tmp.2017.10.009.
7. **Bai T.** GIS technology applications in environmental and earth sciences. Taylor & Francis; CRC Press, 2017, 278 p.
8. **Chang G., Caneday L.** Web-based GIS in tourism information search: Perceptions, tasks, and trip attributes // Tourism Management. 2011. Vol. 32(6). P. 1435-1437.
9. **Chen R.** Geographic information systems (GIS) applications in retail tourism and teaching curriculum // Journal of Retailing and Consumer Services. 2007. Vol. 14(4). P. 289-295. DOI: 10.1016/j.jretconser.2006.07.004.
10. **Crampton J.W.** A history of distributed mapping // Cartographic Perspectives. 2000. Vol. 35. P. 48–65.
11. **Hall C.M., Page S.J.** The Geography of Tourism and Recreation: Environment, Place and Space. London: Routledge, 2014. 470 p. doi: 10.4324/9780203796092.
12. **Françoso M., Costa D., Valin M., Amarante R.** Free Software for Development of Web GIS in Tourism Accessibility // Applied Mechanics and Materials. 2012. Vol. 256-259. P. 2953-2956. DOI: 10.4028/www.scientific.net/AMM.256-259.2953.
13. **Harrower M., Keller C.P., Hocking D.** Cartography on the Internet: Thoughts and Preliminary User Survey // Cartographic Perspectives. 1997. vol. 26, P. 27-37.
14. **Keenan P.** Concepts and theories of GIS in business. In J. B. Pick (Ed.), Geographic information systems in business. Hershey, PA: Idea Group Publishing, 2005. Pp. 1–19.
15. **Mango J., Çolak E., Li X.** Web-based GIS for managing and promoting tourism in sub-Saharan Africa // Current Issues in Tourism, 2020. DOI: 10.1080/13683500.2019.1711028.
16. **Nivala A.-M., Brewster S., Sarjakoski L.** Usability problems of web map sites // The International Cartographic Conference, Moscow, 2007.
17. **Shekhar S., Hui Xiong, Xun Zhou.** Encyclopedia of GIS. Springer Publ., 2017. 2504 p.
18. **Supak S., Devine H., Brothers G., Rich S., Wenbo Sh.** An Open Source Web-Mapping System for Tourism Planning and Marketing // Journal of Travel & Tourism Marketing. 2014. Vol. 31. P. 835-853. DOI: 10.1080/10548408.2014.890153.

References

1. **Bykov, A. V., & P'yankov, S. V.** (2015). *Web-kartografirovaniye [Web-mapping]*: Perm: Perm State National Researched University, 110. (In Russ.).
2. **Kacko, S.Yu., & Kikin, P.M.** (2004). Sostoyaniye i problemy veb-kartografii na sovremennom etape razvitiya edinogo geoinformacionnogo prostranstva [The state and problems of web mapping at the present stage of development of a single geographic information space]. *InterKarto/InterGIS: Materials of the International Conference*, 169-174. (In Russ.).
3. **Sarancha, M. A.** (2011). *Potencial i organizaciya razvitiya turistsko-rekreativnykh deyatel'nosti v Udmurtskoj Respublike: geograficheskij analiz i ocenka na osnove geograficheskikh informacionnykh sistem [The potential and organization of the development of tourist and recreational activities in the Udmurt Republic: geographical analysis and assessment based on geographical information systems]*: A monograph. Izhevsk: Udmurtskij universitet. (In Russ.).
4. **Sarancha, M. A.** (2019). Razrabotka turistskih geoportaloov kak innovacionnaya forma praktikorientirovannogo obucheniya studentov sistemy vysshego obrazovaniya i instrument povysheniya dostupnosti tekhnologii dlya sub'ektov turistskoj sfery [Development of tourist geoportals as an innovative form of practice-oriented education of students of higher education system and tool of increasing technology accessibility for subjects of tourism sphere]. *Vestnik Udmurtskogo universiteta. Seriya Biologiya. Nauki o Zeme [Bulletin of the Udmurt University. Biology Series. Earth sciences]*, 29(4), 534-543. doi: 10.35634/2412-9518-2019-29-4-534-543. (In Russ.).
5. **Shokin, Yu. I., & Potapov, V. P.** (2015). GIS segodnya: sostoyaniye, perspektivy, resheniya [GIS today: state, prospects, solutions]. *Vychislitel'nye tekhnologii [Computing technology]*, 5, 175–213. (In Russ.).
6. **Albuquerque, H., Costa, C., & Martins, F.** (2018). The use of geographical information Systems for tourism marketing purposes in Aveiro region (Portugal). *Tourism Management Perspectives*, 26, 172–178. doi: 10.1016/j.tmp.2017.10.009.
7. **Bai, T.** (2017). *GIS technology applications in environmental and earth sciences*. Taylor & Francis; CRC Press.
8. **Chang, G. & Caneday, L.** (2011). Web-based GIS in tourism information search: Perceptions, tasks, and trip attributes. *Tourism Management*, 32(6), 1435-1437.
9. **Chen, R.** (2007). Geographic information systems (GIS) applications in retail tourism and teaching curriculum. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 14(4), 289–295. doi: 10.1016/j.jretconser.2006.07.004.
10. **Crampton, J. W.** (2000). A history of distributed mapping. *Cartographic Perspectives*, 35, 48–65.
11. **Hall, C. M., & Page, S. J.** (2014). *The Geography of Tourism and Recreation: Environment, Place and Space*. London. Routledge. doi: 10.4324/9780203796092.
12. **Françoso, M., Costa, D., Valin, M., & Amarante, R.** (2012). Free Software for Development of Web GIS in Tourism Accessibility. *Applied Mechanics and Materials*, 256-259, 2953-2956. doi: 10.4028/www.scientific.net/AMM.256-259.2953.
13. **Harrower, M., Keller, C. P., & Hocking, D.** (1997). Cartography on the Internet: Thoughts and Preliminary User Survey. *Cartographic Perspectives*, 26, 27-37.
14. **Keenan, P.** (2005). Concepts and theories of GIS in business. In book: J. B. Pick (Ed.) *Geographic information systems in business*. Hershey, PA: Idea Group Publishing, 1–19.
15. **Mango J., Çolak E., & Li, X.** (2020) Web-based GIS for managing and promoting tourism in Sub-Saharan Africa, *Current Issues in Tourism*. doi: 10.1080/13683500.2019.1711028.
16. **Nivala, A.-M, Brewster, S., & Sarjakoski, L.** (2007). Usability problems of web map sites. *The International Cartographic Conference, Moscow*.
17. **Shekhar, S., Hui Xiong, & Xun Zhou.** (2017). *Encyclopedia of GIS*. Springer Publ.
18. **Supak, S., Devine, H., Brothers, G., Rich, S., & Wenbo, Sh.** (2014). An Open Source Web-Mapping System for Tourism Planning and Marketing. *Journal of Travel & Tourism Marketing*, 31, 835-853. doi: 10.1080/10548408.2014.890153.