

О ФУНКЦИОНАЛЬНОСТИ ГЕОПОРТАЛА С АРХИВНЫМИ КАРТАМИ*

В.Г. Щекотилев («Верто», Тверь)

В 1981 г. окончил факультет вычислительной математики и кибернетики Горьковского государственного университета им. Н.И. Лобачевского по специальности «математика». После окончания университета работал в ЦНИИ 2 МО СССР, с 1987 г. — в СПКБ СУ, с 1991 г. — в ВА ПВО МО РФ, с 2001 г. — в НИИ ИТ, с 2003 г. — в ТТГЦ, с 2005 г. — в ФГУП «Эргоцентр». С 2013 г. работает в ООО «Верто», в настоящее время — инженер-геодезист. Кандидат технических наук.

О.Е. Лазарев («Верто», Тверь)

В 2000 г. окончил химико-биолого-географический факультет Тверского государственного университета по специальности «геоэкология». После окончания университета работает в нем преподавателем. С 2008 г. работает в ООО «Верто», в настоящее время — исполнительный директор.

С.Н. Щекотилова (Военная академия воздушно-космической обороны им. Г.К. Жукова, Тверь)

В 1981 г. окончила факультет вычислительной математики и кибернетики Горьковского государственного университета им. Н.И. Лобачевского по специальности «математика». После окончания университета работала в НИИ радиоприборостроения. С 1993 г. работает в Военной академии воздушно-космической обороны им. Г.К. Жукова, в настоящее время — научный сотрудник.

В последнее десятилетие активно развиваются общедоступные российские и зарубежные геопорталы с архивными картографическими произведениями [1–3]. Это происходит на фоне появления геопорталов федеральных, региональных и муниципальных органов власти, а также образовательных, коммерческих и общественных организаций (<http://gisgeo.org>, раздел «Каталог»).

Представляют интерес геопорталы, посвященные истории России, в частности Великой Отечественной войне 1941–1945 гг., например, «Память народа» (<https://pamyatnaroda.ru>), «Вестник «Календарь Победы» (<http://pobeda.elar.ru>) и др.

В соответствии с терминологией в области геинформатики

и инфраструктуры пространственных данных (ИПД) геопортал можно определить как «точку входа в Интернет или Интранет с инструментами просмотра метаданных, поиска географической информации, ее визуализации, загрузки, распространения и, возможно, поиска геосервисов» [1]. Кроме традиционных функций по визуализации карт, они предоставляют значения координат интересующих объектов с возможностью подсчета их периметра или площади, прокладки маршрутов и печати карт [2].

Как вариант, приведем определение геопортала с ресурса <http://gis.krasn.ru> Института вычислительной математики Сибирского отделения РАН (Красноярск): «Геопортал — это специализированный картографи-

ческий web-сайт, предоставляющий удаленный доступ к географическим пространственным данным (картографической информации), и связанные с ним сервисы (поиска, визуализации, редактирования, анализа и проч.)».

Но наряду с этим, разработчиками ГИС отмечается, что основу геопортала составляет его функциональность — эксплуатационные возможности [4].

По совокупности важных отличительных признаков геопорталов особо можно выделить следующие:

- доступ к картографическим данным из различных источников;
- визуализация и поиск данных на карте;
- прикладные функциональные возможности.

* Исследования выполнены в рамках грантов: РФФИ № 14-06-00282а, а также РФФИ и Правительства Тверской области № 14-06-97507 р_центр_а.

Первые два признака фактически являются элементами функциональности, которые обязательно присутствуют на геопорталах. Поэтому далее будем рассматривать общую функциональность, включающую и отличительные признаки.

В процессе исследований, проводимых авторами статьи с 2003 г. при создании ресурса «Обработка и представление архивных карт» (<http://boxpis.ru>), были разработаны различные варианты электронных атласов по ретроспективам картографических произведений с применением GIS Tool Kit (КБ «Панорама»), MapInfo MapX и других программных решений [5]. Первый вариант электронного атласа с ретроспективами карт и космических снимков на основе GIS Tool Kit был представлен в 2004 г. в Тверской областной универсальной научной библиотеке им. А.М. Горького и на совещании в Тверском филиале ФГУП «Госземкадастръемка» — ВИСХАГИ. В настоящее время общедоступным является Интернет-ресурс на основе API Google Map и Google Earth (рис. 1) [6]. На данном геопортале планируется реализовать дополнительные функции, которые необходимы авторам при проведении исследований и могут быть полезны другим пользователям.

▼ **Функциональность геопорталов**

По территориальному охвату и предметной области геопорталы систематизируют аналогично схеме классификации ИПД. По балансу основных функций их разделяют на поисковые, визуализационные и визуализационно-поисковые [3].

За основу перечня функций геопорталов может быть взята IV глава Директивы INSPIRE [7], где сетевые сервисы (или web-службы) для наборов простран-

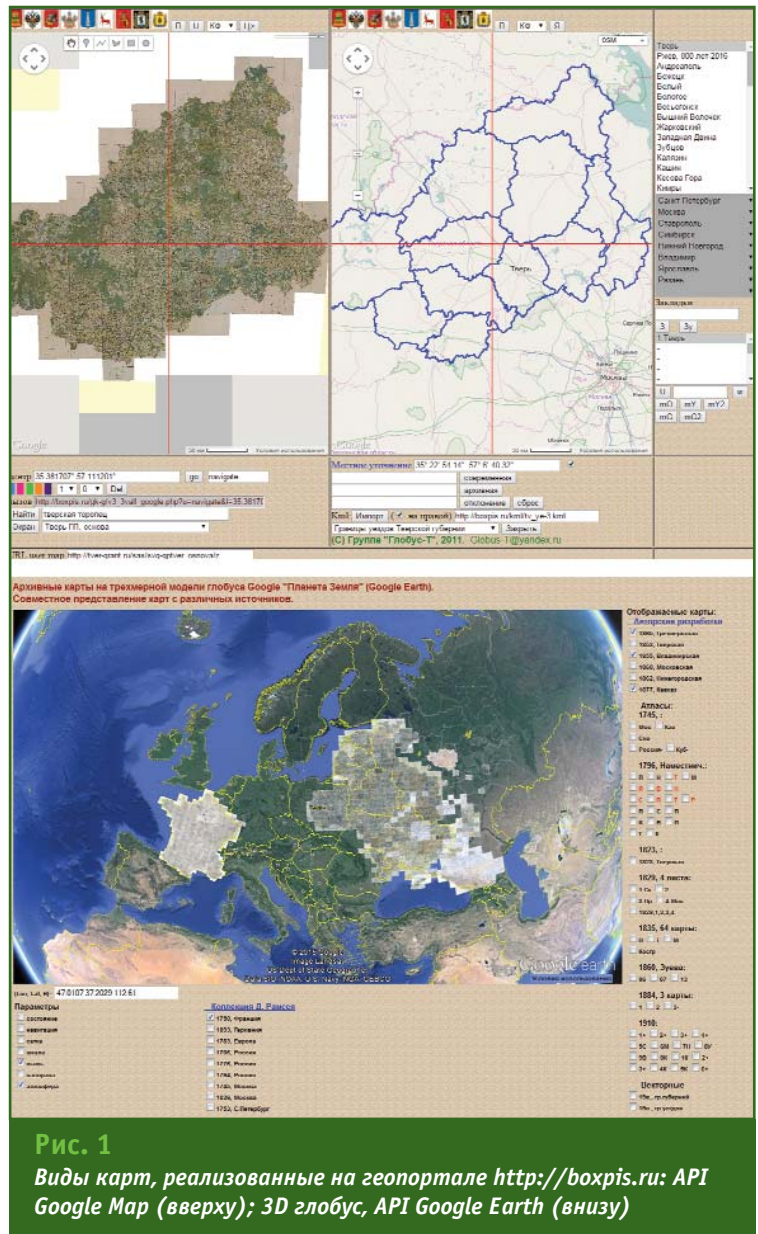


Рис. 1
Виды карт, реализованные на геопортале <http://boxpis.ru>: API Google Map (вверху); 3D глобус, API Google Earth (внизу)

ственных данных и связанных с ними услуг объединены в следующие группы:

- поисковые сервисы, позволяющие отображать наборы пространственных данных и содержание метаданных;
- сервисы визуализации, предоставляющие возможность просмотра данных, навигации по изображениям, их скроллинга, масштабирования и графического оверлея данных;
- сервисы для скачивания информации, позволяющие копировать наборы пространственных данных или их фрагменты;

— сервисы преобразования данных (например, экспорт в формат KML);

- сервисы для вызова других сервисов (например, поисковые средства Yandex, Google или прокладка маршрутов в Yandex, Google и OpenStreetMap).

Подмножеством геопорталов являются ресурсы, на которых представлены архивные картографические произведения. Авторами для исследования была выбрана часть таких ресурсов, на которых реализован автоматизированный доступ к архивам растровых электрон-

ных карт и к современным картам по крупномасштабным картам губерний XIX века, а также другие эксплуатационные возможности.

Были рассмотрены следующие геопорталы:

1. «Генеральное межевание Олонецкой губернии» — <http://maps.karelia.ru/mez>.

2. «Старые карты on-line. ЭтоМесто» — www.etomesto.ru.

3. «Retromap» — <http://retromap.ru>.

4. «Обработка и представление архивных карт» — <http://boxpis.ru>.

5. «Вестник «Календарь Победы»» — <http://pobeda.elar.ru>.

6. «David Rumsey Map Collection» — www.davidrumsey.com.

7. «The National Library of Scotland» — <http://maps.nls.uk>.

Картографические порталы Российской национальной библиотеки и Президентской библиотеки имени Б.Н. Ельцина не

были включены в исследования по причине их незначительной функциональности (автоматизированного доступа) и отсутствию доступа к растровым электронным картам.

Результаты исследований, приведенные в таблице, показывают наличие существенных различий в эксплуатационных возможностях рассмотренных геопорталов, в частности, доступа к архивным картографическим произведениям.

Функциональность геопорталов с архивными картами

Наименование функции	Наличие функций на геопорталах с архивными картами						
	1	2	3	4	5	6	7
Поиск:							
— по названию населенного пункта (XXI в.)	+	+	+	+	-	-	-
— по координатам	-	+	+	+	-	-	+
— по названию населенного пункта (XIX в.)	+	-	-	+	-	-	-
— по спискам	-	-	-	+	-	-	-
Визуализация:							
— наложение карт	+	+	+	-	+	+	+
— многооконность	-	+	+	+	-	+	-
— возврат в исходное положение	-	-	-	+	-	-	-
— определение расстояния	+	+	+	+	-	-	-
Доступ к порталам:							
— внешним	-	-	+	+	-	-	-
— своим	-	+	+	+	+	+	-
Подключение карт:							
— растровых, Google	-	+	+	+	-	-	+
— векторных, KML	-	-	-	+	+	-	-
Наличие (количество) ссылок:							
— 3D глобус	-	-	-	+	-	+	-
— elibrary.ru	4	2	10	19	2	22	541
— Yandex	71	46 тыс.	40 тыс.	1 тыс.	2 тыс.	8 тыс.	16 тыс.
— Google	458 тыс.	13 млн	173 тыс.	2 тыс.	4,5 тыс.	375 тыс.	394 тыс.
Функциональность:							
— генерация URL	-	+	+	+	-	+	+
— параметров URL	-	2	6	15	-	3	4
— генерация KML	-	+	-	+	-	-	-
— импорт KML	-	-	-	+	-	-	-
Координаты:							
— определение	-	+	+	+	-	-	-
— ввод	-	+	+	+	-	-	-
Закладки							
— Проложение маршрутов	-	-	-	+	-	-	-

▼ Особенности функциональности ресурса «Обработка и представление архивных карт»

Цель создания геопортала заключалась в необходимости иметь общедоступный ресурс с автоматизированным режимом совместного использования архивных и современных крупномасштабных карт.

Основой информационного наполнения ресурса являются крупномасштабные карты XIX века, а также средне- и мелко-масштабные карты, планы генерального и специального межевания и др.:

- межевые карты 8 губерний, созданные под руководством А.И. Менде (1798–1868);
- военно-топографическая карта Московской губернии;
- трехверстная военно-топографическая карта Европейской части России (в том числе территории современных Украины, Белоруссии, Молдавии, Латвии, Литвы, Эстонии, Польши);
- блок 52 листов десятиверстной карты И.А. Стрельбицкого (1828–1900);
- планы и карты городов, в том числе «межстоличного» региона;
- планы и карты городов Краснодарского края, Ставропольского края и других южных регионов России (рис. 2).

Архивные карты ресурса объединены в пять групп:

- базовые карты (интерфейс — иконки гербов);
- планы городов (интерфейс — кнопка «П»);
- пользовательские карты (интерфейс — кнопка «U», выбор из выпадающего списка или задание URL для варианта подключаемых карт);
- карты Великой Отечественной войны 1941–1945 гг. (интерфейс — выпадающий список «КФ»);
- карты из стандартного выпадающего списка интерфейса Google Map API.

Отдельным блоком данных являются геокодированные поездные губернские списки населенных мест XIX века.

Особенности реализации функций поиска:

- для поиска по названиям современных населенных пунктов используется механизм Google;
- для поиска по названиям населенных мест XIX века используются поездные геокодированные списки населенных мест, например, Тверской губернии;
- поиск по координатам реализован через ввод координат и перенос центра карты на них;
- для базовых карт реализованы краткие геокодированные списки.

Реализованы следующие функции визуализации:

- двухоконный режим навигации с вариантом увеличенного размера окон карт (вторая карта отображается за пределами экрана);
 - наложение векторной карты формата KML на растровую;
 - отображение различных форматов координат центра экрана (градусы-минуты-секунды и десятичные градусы).
- Особенности реализации функций порталности:
- использование ряда современных карт (Google, OpenStreetMap и др.) через варианты подключения карт;
 - использование варианта 3D глобуса для комплексирования с данными геопортала «David Rumsey Map Collection» и отображения нескольких карт на глобусе;
 - указание URL для карт, подготовленных в тайловом формате Google Map, через режим карт пользователей;
 - указание URL карты из внешних источников через режим подключения векторных карт формата KML.
- Реализованы следующие прикладные функции:
- нанесение векторных объектов на карту и их редактирование (знаков, линий, многоугольников, прямоугольников, эллипсов с возможностью настройки их стиля);
 - режим изменения размера окна карты от уменьшенного (для использования на внешних страницах) до увеличенного с отображением второй карты за пределами экрана;
 - дополнительное согласование карт по координатам контрольной точки (точка задается на современной и архивной карте и рассчитывается разность координат между ними, которая вводится в качестве поправки при последующих перемещениях карт);

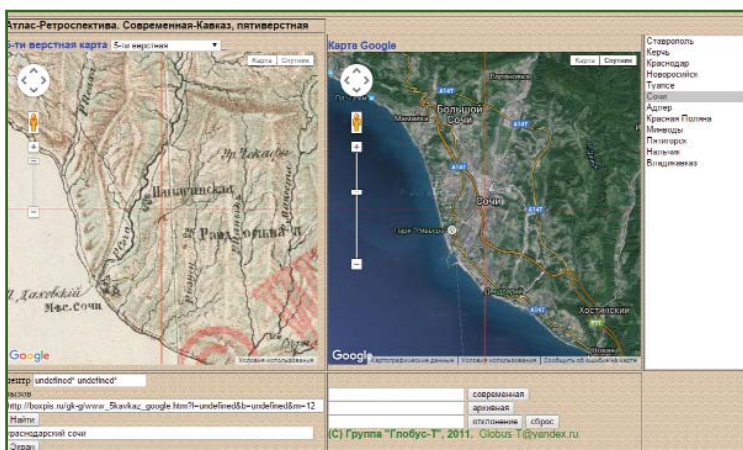


Рис. 2
Пример отображения карты района г. Сочи на геопортале

— указание координат для нанесения на карту множества точек (первоначально режим использовался при геокодировании списков населенных мест XIX века);

— механизм связи электронных таблиц (Excel) и ресурса посредством вставки в таблицы координат и генерации URL с параметрами позиционирования и множества меток с применением макросов Visual Basic;

— механизм генерирования в электронных таблицах (Excel) с геокодированными списками и семантической информации векторных карт в формате KML;

— возможность фиксировать именованные закладки для последующего возвращения положения карты на них. Координаты закладок можно включать в URL (кнопка «U») для нанесения знаков, вызов сформированного URL выполняется кнопкой «W»;

— механизм подключения внешних сервисов прокладки маршрута с использованием данных с закладок: кнопки «mO», «mY», «mG» — маршрут в OpenStreetMap, Yandex, Google картах по 1-й и 2-й закладкам; кнопки «mY2», «mG2» — маршрут в Yandex, Google картах по всему массиву закладок.

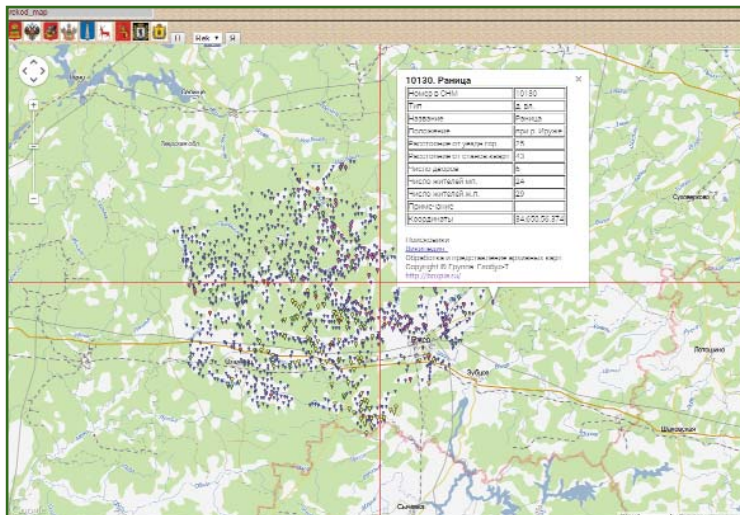


Рис. 3
Населенные места Ржевского уезда 1862 г. на современной карте

▼ **Прикладные возможности ресурса «Обработка и представление архивных карт»**

Приведем некоторые примеры прикладных возможностей данного ресурса.

На рис. 3 представлен вариант добавления на современную карту векторных данных населенных мест Ржевского уезда по данным списка населенных мест Тверской губернии 1862 г. (включая семантику).

На векторной карте различными знаками показаны: село, сельцо, деревня. Семантическая

информация по населенным местам содержит данные из списка населенных мест: номер, тип, название, расположение при реке, расстояние от уездного города и становой квартиры, число дворов, число жителей мужского и женского пола, примечание. В семантику добавлены координаты и гиперссылки на обращение к Википедии с названием населенного пункта.

Поуездные карты населенных мест формируются из автоматизированного списка населенных мест в виде электронной таблицы. Модификация программной части генерации файла KML позволяет оперативно переформировывать векторные карты уездов в части знаков, формы представления и содержания семантической информации.

На ресурсе размещен значительный объем карт периода Великой Отечественной войны 1941–1954 гг.: обзорных, фронта, армии. Кроме того, имеется векторная карта воинских захоронений в Тверской области (рис. 4). На этой карте размер условного знака учитывает число погребенных воинов со следующей градацией: 1–5; 6–500; 501–2000; 2001–5000; более 5000.

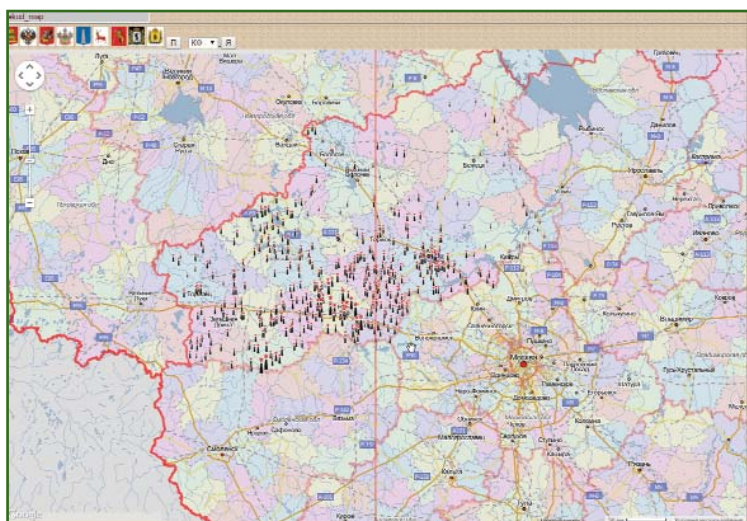


Рис. 4
Карта воинских захоронений в Тверской области

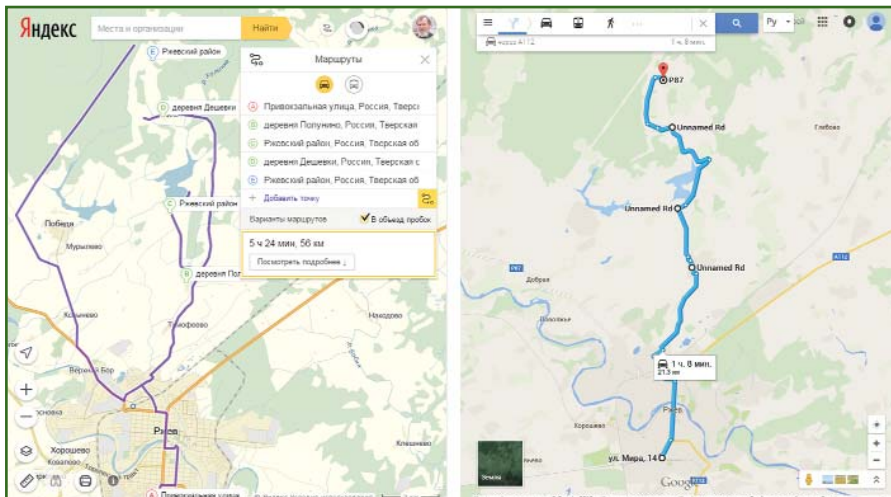


Рис. 5

Прокладка маршрута: д. Страшевицы — д. Дешевки — д. Полунино — г. Ржев: на портале Яндекс (слева); на портале Google (справа)

Семантическая информация по конкретному захоронению содержит:

- паспортные данные по данным обобщенного электронного банка данных (ОБД) «Мемориал» (номер, название, место, количество погребенных воинов, схема расположения захоронения);

- URL-ссылки (паспорт захоронения в ОБД «Мемориал», маршрут проезда к захоронению).

Исходная информация по воинским захоронениям аккумулируется в файле электронной таблицы, а затем экспортируется в векторную карту в формате KML. Состав и структура семантической информации по захоронению в процессе исследований расширяется, соответственно автоматически обновляется карта захоронений. В семантической информации наряду с текстовой информацией содержатся растровые изображения (схемы, фотографии и т. д.), а также система URL-ссылок, позволяющих объединять информацию на карте с внешними источниками данных (ОБД «Мемориал», сайты местной администрации, картографические сервисы для показа схемы проезда и де-

тального отображения окрестностей воинского захоронения).

Наличие механизма подключения внешних сервисов к векторным данным геопортала позволяет прокладывать различные маршруты. На рис. 5 представлены результаты прокладки маршрутов по системе точек, связанных с наступлением 30 июля 1942 г. воинских соединений 30-ой армии (с севера на юг): д. Страшевицы — д. Дешевки — д. Полунино — г. Ржев. Система точек и URL для прокладки маршрутов сформированы через механизм закладок, разработанный авторами статьи. Следует отметить, что на портале Яндекс построены три отдельных проезда к д. Дешевки, д. Страшевицы и д. Полунино.

Описанные выше функциональные возможности геопортала «Обработка и представление архивных карт» предоставляют пользователям, выполняющим исследования в этой области, инструментарий, автоматизирующий процесс работы со значительными массивами картографических и атрибутивных данных.

В образовательном и просветительском плане в 2015 г. ре-

сурс использовался в рамках областного конкурса Тверской области «Информационные технологии и архивные карты в краеведческих, географических и исторических исследованиях» [8] и в рамках межвузовской олимпиады «Информационные технологии в географии, геоэкологии, геодезии и кадастре» (<http://geocart.tversu.ru>).

▼ Список литературы

1. Кошкарев А.В. Геопортал как инструмент управления пространственными данными и геосервисами // Пространственные данные. — 2008. — № 2.
2. Кошкарев А.В., Тикунов В.С., Тимонин С.А. Картографические Web-сервисы геопорталов: технологические решения и опыт реализации // Пространственные данные. — 2009. — № 3, 4.
3. Беленков О.В. Технология публикации пространственных данных на геопорталах // Геопрофи. — 2011. — № 2. — С. 23–25.
4. Кириченко С.Г. Построение геопорталов // Материалы 9-я Всероссийской конференции «Градостроительство и планирование территориального развития России» (Иркутск, 19–22 июля 2011 г.). — www.gisa.ru/78002.html.
5. Лазарев О.Е., Щекотилов В.Г. Методы обработки и совместного представления архивных и современных карт // Геопрофи. — 2010. — № 4. — С. 55–59.
6. V. Shekotilov, O. Lazarev, O. Lazareva, M. Shalaeva, A. Shekotilov, S. Shekotilova, I. Surovceva. Geportal for large-scale archival maps of the provinces and territories of Russia in XIX century. The International Geographical Union conference, Book of Abstracts, Moscow, 2015.
7. Infrastructure for Spatial Information in the European Community. — <http://inspire.ec.europa.eu>.
8. Галочкин В.А., Гапонова С.И., Лазарев О.Е., Щекотилов В.Г. Опыт применения ресурсов с архивными картами, ИТ и ГИС учащимися школ, студентами ссузов, вузов в исследовательских работах по краеведению // Вестник ТвГУ. Серия. «География и геоэкология». — Вып. 1. — 2015. — С. 14–24.