

УДК 551.234:528.94 (571.66)

СОЗДАНИЕ ГИС БОЛЬШЕ-БАМНЫЕ ТЕРМАЛЬНЫЕ ИСТОЧНИКИ НА КАМЧАТКЕ

Леонов В.Л., Леонова Т.В., Двигало В.Н.

*Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН,
Петропавловск-Камчатский, 683006; e-mail: vl@kscnet.ru*

Аннотация

ГИС Больше-Банские термальные источники на Камчатке создана с целью ознакомления широкого круга заинтересованных в информации о данных источниках лиц (геологов, гидрогеологов, туристов, краеведов) не только с местоположением источников, но и со всей накопленной по ним информацией (фото-, видео-, текстовой, аналитической). Применены методы неогеографии с использованием наиболее развитого на данный момент общедоступного сервиса Google Earth. Информацию о Больше-Банских источниках в Google Earth можно посмотреть на web-сайте <http://www.kscnet.ru/ivs/lggp/index.html>.

Введение

Цель данной работы – продемонстрировать использование новых методов на примере визуализации геоданных о районе распространения термальных источников Больше-Банской гидротермальной системы Камчатки. Больше-Банские источники являются на Камчатке одними из самых крупных и интересных. Этот район привлекает внимание множества людей – гидрогеологов, геологов, вулканологов, туристов, краеведов. Одной из поставленных задач было ознакомление широкого круга заинтересованных в информации о данном районе лиц (геологов, гидрогеологов, туристов, краеведов) не только с местоположением источников, но и со всей накопленной по ним информацией (фото-, видео-, текстовой, аналитической). Мы отказались от создания базы данных в ПО ArcGis и пошли по пути визуализации данных методами неогеографии с использованием наиболее развитого на данный момент, и, что немаловажно, бесплатного и общедоступного сервиса Google Earth. Использование открытых гипертекстовых форматов позволило предоставить различную информацию по источникам в открытом доступе. Работа ведется в рамках создания единой информационной системы по геотермальным системам Камчатки методами неогеографии на основе сервиса Google Earth.

Методика работы

В последние годы появились новые средства и методы работы с геопространственной информацией. В основу этих методов положен принцип интеграции геоданных, в первую очередь данных дистанционного зондирования, в единой географической системе координат (а не в картографических проекциях, характерных для “классических” карт и ГИС) и использование открытых гипертекстовых форматов.

Речь идет о стремительно развивающемся методе, который получил название НЕО-ГЕОГРАФИЯ [1, 7]. Термин был введен Ди-Энн Эйснор (Di-Ann Eisnor) и получил широкое распространение после выхода в свет в декабре 2006 года книги Эндрю Тёрнера (Andrew Turner) «Введение в Неогеографию» (Introduction to Neogeography) [7].

Этот метод представления локализованной в пространстве и во времени информации не требует обязательного “проецирования” ее на какую-либо плоскость – для представления геоданных используется цифровой глобус; в качестве основного применяется растровое, а не векторное представление данных. Составление векторных карт пока еще требует значительных затрат труда и времени, а получение растровых геоизображений практически полностью автоматизировано, фотограмметрические преобразования снимков выполняются в кратчайшие сроки алгоритмически и почти без участия человека.

Снимки (прежде всего космо- и аэрофотоснимки) оказались не менее информативным источником географической информации, чем карты. К тому же появилась возможность представлять геоданные не на вырванном из географического контекста участке местности, а на модели всего Земного шара целиком, непрерывным континуумом, как это и есть в природе. Разрабатываются методы отображения четвертого (временного) измерения геопространственных данных, в процесс картографирования непосредственно включают данные ГЛОНАСС/GPS, что ускоряет и упрощает пространственную привязку данных.

Далее, немаловажным является то, что неогеография использует представление геоданных так же и в гипертекстовом виде на основе открытого формата KML (Keyhole Markup Language), являющегося расширением языка гипертекстовой разметки XML для представления трехмерных геопространственных данных в Google Earth, Google Maps и других программах. KML-файл определяет структурированный набор информации, в которой содержится один или несколько объектов для отображения.

Фактически каждый географический объект, помимо географических координат, может иметь выход на собственную web-страничку или даже web-сайт со своим уникальным адресом, где может быть легкодоступна практически любая информация о нем. Другими словами, гипертекстовый формат позволяет решить проблему объединения данных о географических местоположениях объектов с информацией о свойствах этих объектах.

Таким образом, методы неогеографии позволяют сделать геопространственную информацию комплексной и удобной в восприятии, доступной всем желающим через Интернет.

Наиболее полно, на данный момент, новые технологии воплощены в геоинтерфейсе Google Earth, считающимся сегодня «эталонном неогеографии», хотя есть и другие продукты такого рода – Erdas Titan, Virtual Earth и т.п. По данным ведущей на сегодняшний день в России в области неогеографии группы экспертов интернет-издания R&D.CNews (<http://www.rnd.cnews.ru/>): «Семейство продуктов GoogleEarth и GoogleMaps появились в 2005 г., и в первые же два года обогнали по популярности все «классические» ГИС, вместе взятые – число загрузок клиентских приложений превысило 200 млн.! ГИС о таком проникновении в общество не могли и мечтать».

Важными достоинствами этих продуктов являются их бесплатность, использование открытых и стандартных протоколов, естественная трехмерность представления информации, а также предоставление возможности массового процесса создания локализованных в пространстве и во времени данных самими пользователями, что обеспечивает непрерывность обновления данных и их большую достоверность. ПО класса Google Earth или Erdas Titan обеспечивают доступ к работе с данными неограниченному числу пользователей без удорожания стоимости самого продукта. Геоинтерфейсы типа Google Earth меняют принципы работы с геоинформацией – в частности, дают возможность выбора ракурса просмотра и расстояния до модели (рис. 1).

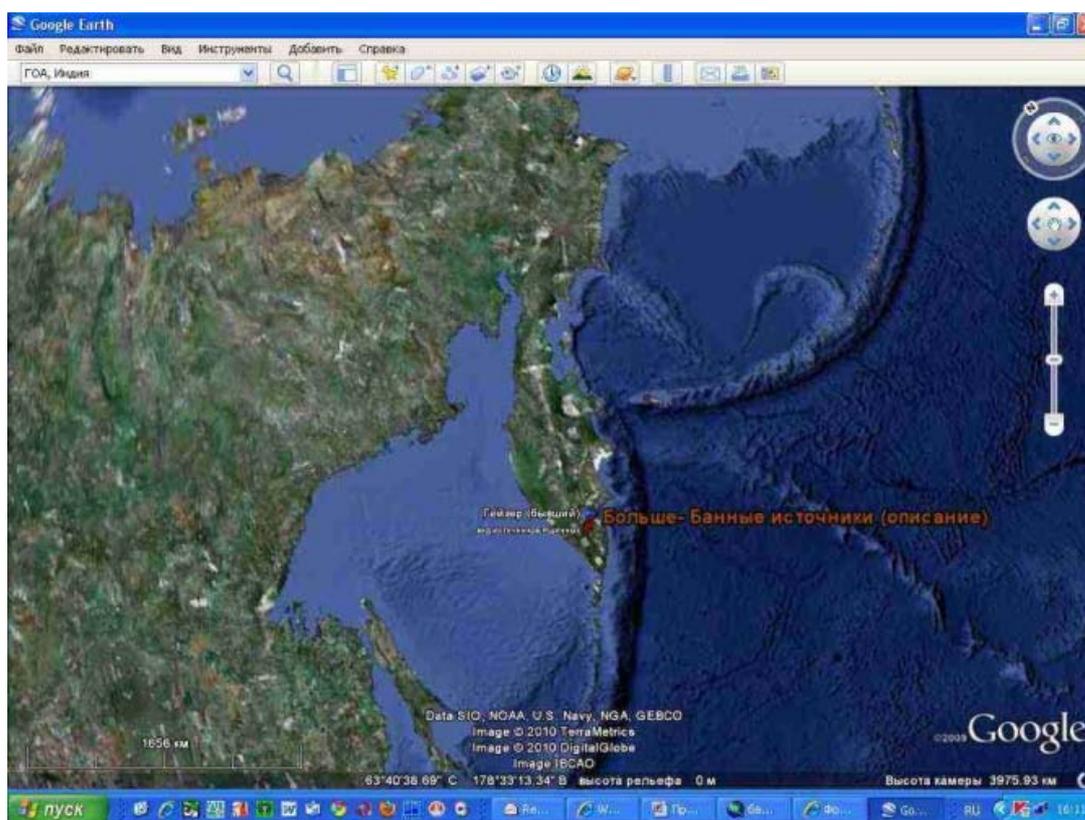


Рис. 1. Вид п-ова Камчатка с меткой района Больше-Банных источников в среде ПО Google Earth (на цифровом глобусе).

По оценкам специалистов экспертной группы портала «Исследования и разработки – R&D.CNews» пропасть между геоинтерфейсами типа GE и «классическими» географическими продуктами будет усугубляться со временем; развитие геоинтерфейсов подобного рода идет в направлении, во-первых, максимально полного наполнения их разнородной и непрерывно обновляемой самими пользователями географической информацией, и, во-вторых, развития функциональных средств анализа и обработки данных, что позволит превратить подобные геоинтерфейсы в полноценную среду сбора, агрегации, обработки и визуализации информации.

О переходе к использованию методов неогеографии заявляют сегодня ведущие картографические компании мира, например, вице-президент компания Tele Atlas, крупнейшего мирового производителя картографической продукции, обозначил направление неогеографии как ведущее в деятельности компании. Показательным также является появление приложений, как, например, KMLeg – приложение ArcGIS для профессиональной работы с Google Earth, предназначенное для конвертации данных в среду GE, что является косвенным признаком нового метода работы.

В неогеографии именно данные дистанционного зондирования (ДЗЗ) являются основным и важнейшим источником визуально воспринимаемой информации о характере местности. За рубежом сейчас активно создаются системы, ориентированные на сбор комплексной разнородной информации в единых системах координат, например, проект CNE e-CORSE во Франции <http://www.pryroda.gov.ua/index.php?newsid=1001340>.

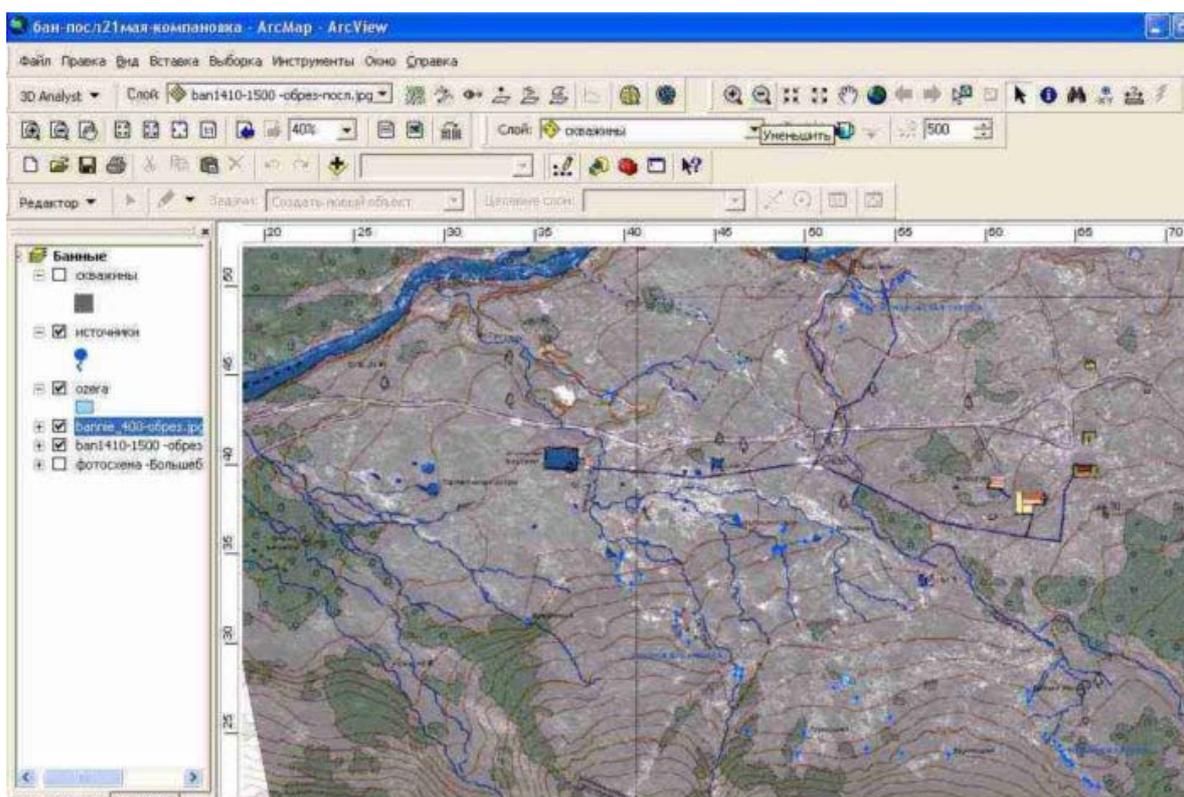


Рис. 2. Перенос местоположений источников Больше-Банного района в ПО ArcGIS9.2 с одного слоя (слоя аэрофотоснимка) на другой (слой топографической карты).

В нашей работе мы столкнулись с проблемой отсутствия регулярного покрытия Камчатки космоснимками достаточно высокого разрешения. Безусловно, развитие методов неогеографии в России требует создания полноценных и доступных геопорталов с материалами ДДЗ. Такие открытые данные ДДЗ на территорию России уже начали появляться. А развитие аппаратной базы и повышение производительности компьютеров сделали возможным работу с изображениями большой размерности и их обработку на обычных ПК.

Компания СканЭкс (<http://www.scanex.ru>), ведущая российская фирма в области приема и тематической обработки изображений Земли из космоса, первой в России создала работающий геосервис – портал Космоснимки (www.kosmosnimki.ru). По словам генерального директора ИТЦ "СКАНЭКС" В.Е. Гершензона: «Портал очень быстро развивается и качественно, и количественно – десятки терабайт в сезон перерабатывает наш «информационный завод». Существует проект «Неоглобус» (разработчик – НПП ВНИИЭМ, г. Москва), который предполагает создание портала для хранения, систематизации и организации доступа к материалам ДДЗ. Этот портал должен стать альтернативой Google Earth.

В России начата подготовка к созданию национальной группировки радарных спутников ДЗЗ «Арсон», позволяющих получать радиолокационные изображения метрового разрешения независимо от погодных условий, днём и ночью. Генеральным подрядчиком работ по созданию аппаратов стал ВНИИЭМ (<http://www.vniiem.ru/>).

Хочется надеяться, что проблема доступа к качественным и недорогим данным дистанционного зондирования будет успешно решена в ближайшем обозримом будущем.



Рис. 3. Классическая карта Больше-Баннх термальных источников.

История работ на Больше-Баннх источниках, создание карты источников

Целью данной работы было продемонстрировать использование новых методов (методов неогеографии) на примере визуализации геоданных о районе распространения термальных источников Больше-Банной гидротермальной системы Камчатки. Больше-Баннх источники являются на Камчатке одними из самых крупных и интересных. Этот район привлекает внимание множества людей – гидрогеологов, геологов, вулканологов, туристов, краеведов. Первая схема – глазомерный план района Больше-Баннх источников была составлена Б.И. Пийпом и опубликована в работе «Термальные ключи Камчатки» в 1937 г. [5]. Большие работы в районе Больше-Баннх источников были проведены в 60–70–е годы XX века [2, 3]. Сотрудниками Камчатского геологического управления была проведена разведка геотермального месторождения, составлена уточненная карта источников, которая, однако, не была опубликована, и в настоящее время недоступна.

В 2004 г., когда в районе Больше-Баннх источников были начаты работы лаборатории геологии геотермальных полей ИВиС ДВО РАН, возникла настоятельная необходимость создания современной карты термопроявлений. Отсутствие детальной топоосновы не позволило в те годы составить подробную карту источников, и была составлена схема, на которой основные источники были нанесены на увеличенный аэрофотоснимок данной территории и привязаны к буровым скважинам.

В работе студентки Камчатского государственного университета О.В. Соболевской «Больше-Баннх источники: история изучения, современное состояние», сделанной под руководством В.Л. Леонова [6], была рассмотрена история изучения района, проведено

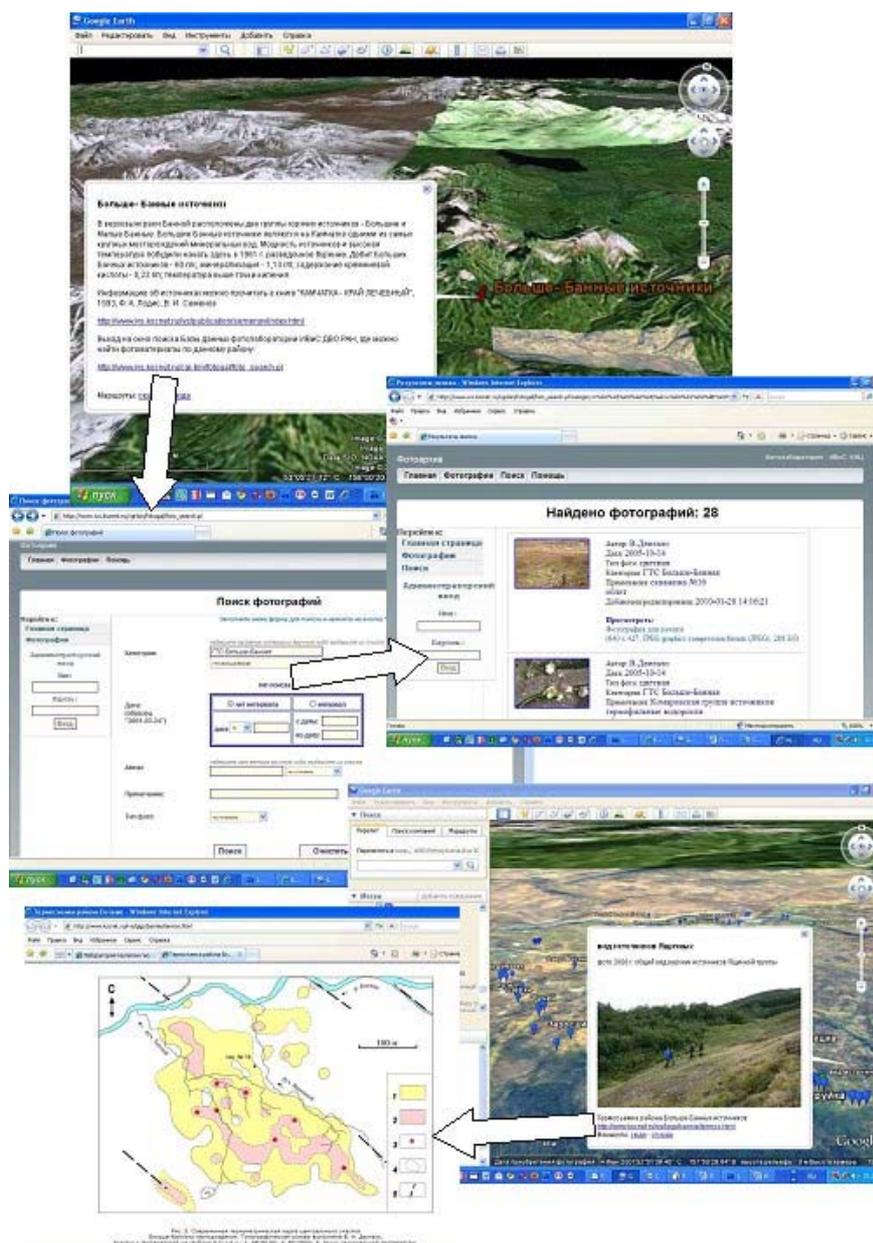


Рис. 5. Использование гиперссылок для переходов на html-странички с более полной информацией об объекте (текстовой, графической), а также на базы данных с последующим поиском в ней информации.

Создание ГИС Больше-Банное термальные источники

Одной из поставленных перед нами задач было ознакомление широкого круга заинтересованных в информации о данном районе лиц (геологов, гидрогеологов, туристов, краеведов) не только с местоположением источников, но и со всей накопленной по ним информацией (фото-, видео-, текстовой, аналитической). Мы отказались от создания базы данных в ПО ArcGis и пошли по пути визуализации данных методами неогеографии с использованием наиболее развитого на данный момент, и, что немаловажно, как хочется подчеркнуть еще раз, бесплатного и общедоступного сервиса GE.

Сервис GE позволяет размещать пользовательские изображения поверх изображения Земли, и поскольку данный район в GE представлен основой с недостаточно хорошим разрешением, на цифровой глобус был наложен аэрофотоснимок более высокого качества с использованием 3-х характерных точек привязки, а затем и полученная топографическая карта источников. Таким образом, источники были позиционированы и в среде GE. Точность географической привязки вполне отвечала поставленной задаче (рис. 4).

Использование открытых гипертекстовых форматов позволило предоставить различную информацию по источникам в открытом доступе. Наша информационная система была заполнена текстовой, фото, картографической информацией. Сервис GE позволяет размещать разнородную информацию об объекте (текстовую, фото) в свойствах объекта, что позволяет увидеть ее непосредственно при нажатии на объект. При относительно небольшом количестве информации это достаточно удобно. При большом количестве информации удобнее размещать ее на отдельных html-страничках, сайтах или в базах данных и осуществлять переходы на нее по гиперссылкам (рис. 5).

Работа проведена в рамках создания единой информационной системы по геотермальным системам Камчатки методами неогеографии на основе сервиса Google Earth. Район Больше-Баннских источников в Google Earth можно посмотреть на web-сайте <http://www.kscnet.ru/ivs/lggp/index.html>.

Гранты и благодарности

Работа выполнена в рамках проекта РФФИ № 08–05–00453 (научный руководитель С.А. Федотов), а также по проектам ДВО РАН № 09–1–П16–05 (научный руководитель Е.И. Гордеев) и 09–III–А–08–424 (научный руководитель В.Л.Леонов).

Список литературы

1. *Ерёмченко Е.Н.* Неогеография: особенности и возможности // Материалы конференции «Неогеография XXI-2009» IX Международного Форума «Высокие технологии XXI века, Москва, 22–25 апреля 2008 года.
2. *Кононов В.И., Поляк Б.Г.* Больше-Баннские источники на Камчатке // Гидротермальные условия верхних частей земной коры. М.: Наука, 1964. с. 52–72.
3. *Краевой Ю.А., Охупкин В.Г., Серезжников А.И.* Результаты гидрогеологических и геотермических исследований Больше-Банной и Карымчинской гидротермальных систем // Гидротермальные системы и термальные поля Камчатки. Владивосток, 1976. с. 179–211.
4. *Новограбленов П.Т.* Баннские горячие ключи // Известия государственного русского географического общества Т. LXI. Вып. I, 1929. с. 41–58.
5. *Пийп Б.И.* Термальные ключи Камчатки. М.: Изд-во Академии наук СССР, 1937. с. 168–211.
6. *Соболевская О.В.* Больше-Баннские источники: история изучения, современное состояние // Вестник КРАУНЦ. Науки о Земле. 2004. №4. Петропавловск-Камчатский. Изд-во КГПУ. с. 130–135.
7. *Turner A.J.* Introduction to Neogeography. O'Reilly Media, ISBN 10: 0–596–52995–3 | ISBN 13: 9780596529956, 2006.