

# ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И 3D-РЕКОНСТРУКЦИИ

GEO INFORMATION SYSTEMS AND 3D  
RECONSTRUCTIONS

## ИСТОРИЧЕСКАЯ ГЕОИНФОРМАТИКА: ОТ ВИЗУАЛИЗАЦИИ К ПОСТРЕПРЕЗЕНТАТИВНОМУ АНАЛИЗУ

HISTORICAL GIS FROM VISUALIZATION  
TO POST-REPRESENTATIONAL ANALYSIS

### Саблин Иван Валерьевич

Магистр, Гейдельбергский университет, Кластер передовых исследований «Азия и Европа в глобальном контексте», аспирант; СПбГУ, Факультет Свободных искусств и наук, ассистент; НИУ ВШЭ, Факультет Истории, старший преподаватель

E-mail: sablin@asia-europe.uni-heidelberg.de

### Ivan V. Sablin

За последние годы понятие «пространство» прочно вошло в глобальный научный дискурс. Внимание историков к географическому контексту и интерес географов к культурной проблематике существенно сблизили две дисциплины и дали толчок к появлению междисциплинарных подходов. Вместе с развитием вычислительной техники это привело к появлению исторической геоинформатики — научного направления и технологии комплексного анализа исторических источников, объединенных в географические информационные системы. На примере нескольких проектов анализируются возможности исторической геоинформационной методологии.

*Ключевые слова:* ГИС, геоинформатика, Сибирь, этнография, картография.

In recent years the term “space” has become an important part of the global academic discourse. Historians’ attention to the geographical context and geographers’ interest to cultural issues brought the two disciplines together and gave rise to interdisciplinary approaches. Along with the development of computer technology, this led to emergence of historical GIS — methods and techniques of integrated analysis of historical sources, combined in geographic information systems. Based on several projects, this article explores the possibilities of historical GIS methodology.

*Keywords:* GIS, Siberia, indigenous peoples, cartography, anthropology

За последние годы понятие «пространство» прочно вошло в глобальный научный дискурс и оказало значительное влияние на все гуманитарные и социальные науки. Внимание историков к географическому контексту — так на-

зываемый пространственный поворот<sup>1</sup> — и интерес географов к культурной проблематике — так называемый «культурный поворот»<sup>2</sup> — существенно сблизили две научные дисциплины и дали толчок к появлению междисциплинарных подходов.

Вместе с развитием вычислительной техники и ростом доступности программного обеспечения это привело к появлению исторической геоинформатики — научного направления и технологии комплексного анализа исторических источников, объединенных в географические информационные системы (ГИС). Использование методов геоинформатики при изучении социальной и культурной проблематики сделала ГИС важной составляющей цифровых гуманитарных наук<sup>3</sup>.

В России и за рубежом появился целый ряд публикаций, посвященных методике и технике применения геоинформационных методов в исторических исследованиях<sup>4</sup>. Геоинформатика позволяет историкам работать со значительными по объему пространственными источниками, которые можно объединить в одну ГИС, и делает возможным комплексный анализ разнородных источников: карт, статистики, законодательства и т. д. Потенциал геоинформационных систем в исторической науке, однако, требует дальнейшего изучения.

В настоящей статье на материалах истории Азиатской России и на основе опыта преподавания исторической геоинформатики в высшем учебном заведении<sup>5</sup> рассматриваются три способа применения ГИС в исторических исследованиях. Геоинформатика может применяться для визуализации пространственных источников, моделирования взаимосвязей между различными явлениями, а также для анализа альтернативных точек зрения на пространственные аспекты социальных явлений. Остановимся подробнее на каждом из способов.

## ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ИСТОЧНИКОВ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ

**И**сторическая геоинформатика позволяет объединить разнородные источники в одну систему. В зависимости от наличия данных такая система может включать в себя до четырех измерений (широта, долгота, высота и время). Для создания ГИС из текстовых источников достаточно общегеографической подготовки на уровне средней школы и базовых навыков работы с компьютером. Не требуется также и дополнительных затрат на программное обеспечение: бесплатная программа Google Earth<sup>6</sup> позволяет объединять пространственные данные в четырехмерные системы. Рассмотрим создание такой системы на примере визуализации истории строительства Транссибирской железнодорожной магистрали.

ГИС «Транссибирская магистраль: история строительства»<sup>7</sup> включает в себя линии железной дороги с датами начала строительства и запуска,

станции с датой открытия и информацией по тарифному и реальному расстоянию, а также две исторические карты. Железная дорога смоделирована в четырех измерениях: географические координаты и время введены вручную, тогда как высота доступна в программе Google Earth по умолчанию. Линии и станции были отмечены по современным спутниковым кадрам<sup>8</sup> и верифицированы по историческим картам<sup>9</sup>. Даты начала строительства и ввода в эксплуатацию, а также расстояния получены из различных источников, представленных в онлайн-справочнике Транссибирской магистрали<sup>10</sup>. Две исторические карты получены из коллекции Дэвида Рамси<sup>11</sup>.

Основной массив данных был собран в таблицах Microsoft Excel и затем преобразован в формат kml, используемый Google Earth, при помощи сайта Earth Point<sup>12</sup>. Файлы kml можно также создавать с помощью программы GeoTWIN<sup>13</sup> или в самой программе Google Earth, проводя линии и отмечая точки на цифровом глобусе.

Все перечисленные программы и ресурсы являются бесплатными и свободными для некоммерческого использования. Хотя для добавления геореференцированной исторической карты требуется платное программное обеспечение<sup>14</sup>, в бесплатной галерее Google Earth имеется целый ряд готовых к использованию карт из коллекции Дэвида Рамси.

Совмещение разнородных данных в четырехмерной модели позволяет по-новому взглянуть на имеющиеся данные и пронаблюдать исторические процессы в динамике. Так, ГИС «Транссибирская магистраль: история строительства» показывает, какие участки дороги строились дольше всего, по каким административным и физиографическим районам проходила железная дорога, из каких ходов состояла магистраль и т. д.

Тем не менее подобная ГИС-визуализация является скорее вспомогательной техникой, нежели методом исторического исследования. Визуализация позволяет не столько решить исследовательские задачи, сколько спровоцировать появление новых вопросов: почему так долго шло строительство по берегам Байкала, чем был вызван выбор маршрута, кто строил станции в труднодоступных районах и т. д.

Одним из таких вопросов может быть вопрос о взаимосвязи и взаимозависимости разнородных пространственных явлений и процессов — влияние магистрали на экономические, этнографические и другие пространства Азиатской России. Моделирование взаимосвязей сходно по технике с визуализацией, но в отличие от последней начинается с гипотезы или исследовательского вопроса. В роли такой гипотезы может выступать нулевая гипотеза об отсутствии взаимосвязи или корреля-

ции между различными факторами или процессами. К ГИС-модели Транссибирской магистрали можно добавить прочие важные транспортные пути, места добычи полезных ископаемых, а также паттерны расселения различных этнических групп.

Такая ГИС<sup>15</sup> была создана путем объединения данных по каждому из элементов для четырех временных срезов: 1900–1910-х, 1930–1940-х, 1970–1980-х и 2000–2010-х гг. Данные по расселению народов и полезным ископаемым были получены путем оцифровки и перевода в векторный формат исторических карт и верифицированы по переписям населения и справочным материалам. В единую ГИС данные были собраны в программе ESRI ArcGIS<sup>16</sup>.

Нулевой гипотезой было отсутствие взаимосвязи между расселением народов в Азиатской России, конфигурацией транспортных путей и наличием исследованных и добываемых минеральных ресурсов. После описания изменений в пространственных явлениях и корреляций различных факторов, наблюдаемых в ходе сравнения временных срезов, их возможные причины были проверены по текстовым источникам. Исследование показало, что между перечисленными явлениями имеется взаимосвязь, которая прослеживается в исторической перспективе. ГИС-моделирование позволило не только ответить на вопрос о наличии взаимосвязи, но и показало путь дальнейшего исследования — ключевые районы, которые должны были быть проверены по текстовым источникам.

## ПОСТРЕПРЕЗЕНТАТИВНЫЙ АНАЛИЗ

**Д**ва предыдущих способа использования ГИС подразумевают, что пространственные источники являются отражением некоей исторической пространственной реальности, т. е. карты и тексты могут быть верными — отражающими или репрезентирующими реальность — и неверными — искажающими ее. Как быть в таком случае с несхожими источниками, претендующими на репрезентацию одного и того же явления в одном и том же пространстве-времени?

Три карты, изображающие расселение народов в районе озера Байкал (в пределах Иркутской губернии и Забайкальской области) в конце XIX — начале XX вв., являются весьма ярким примером. Для удобства сравнения карты были объединены в одну двухмерную ГИС. Какая же из трех карт наиболее близка к исторической реальности? Рассмотрим каждую из них с точки зрения историко-критического метода, стараясь ответить на вопросы: кто, когда и для чего создал каждый из источников<sup>17</sup>.

Первая карта (рис. 1) была издана в общей многотомной энциклопедии. Ее авторы предлагают упрощенное изображение этнических пространств Байкальского региона. Основной целью авторов и издателей было стремление расширить кругозор читателей, а также продемонстрировать этническое разнообразие Российской империи. Согласно карте территория русского населения в регионе меньше территории коренного нерусского населения.

Карта в целом вписывается в общеевропейский интеллектуальный тренд того времени и предлагает евроцентристский взгляд на регион: европейская группа — русские — противопоставляется многочисленным азиатским народам, объединенным в две большие и весьма условные группы, при этом эвенки и другие народы тунгусо-маньчжурской группы вообще названы племенами. Карта косвенно отсылает к имперским этническим иерархиям, проявлявшимся прежде всего в отсутствии равенства перед законом представителей различных групп населения. На оригинальной карте для обозначения тюркских и монгольских народов используется желтый цвет, что можно интерпретировать как расовую коннотацию.

Вторая карта (рис. 2) изображает то же явление примерно в то же время, однако издана она была спустя несколько десятилетий, в 1961 г. Интерпретация этнических пространств Байкальского региона, предложенная советскими этнографами, сильно отличается от предыдущей карты как по территориям, так и по категориям. Народы региона дифференцированы в соответствии с категориями, утвержденными в ходе административно-территориального деления РСФСР и СССР. Основная функция карты состояла в научном обосновании институализированных в 1920–1930-е гг. этнических категорий. Группы, которые не были признаны в качестве народов в административном порядке и не получили автономии (например сойоты)<sup>20</sup>, на карте не представлены. Относительно целостные территории различных этнических групп также выполняют функцию легитимации национально-территориального деления региона. Как и на предыдущей карте, коренное нерусское население занимает большую часть территории: демонстрация этнического многообразия страны остается важной задачей.

Третья этнографическая карта региона (рис. 3) близка по временному отрезку двум предыдущим. Вместе с тем она предлагает совершенно иную интерпретацию того же пространственного явления. Данная карта была издана Переселенческим управлением — специализированным правительственным органом, основной задачей которого была стимуляция сельскохозяйственной колонизации

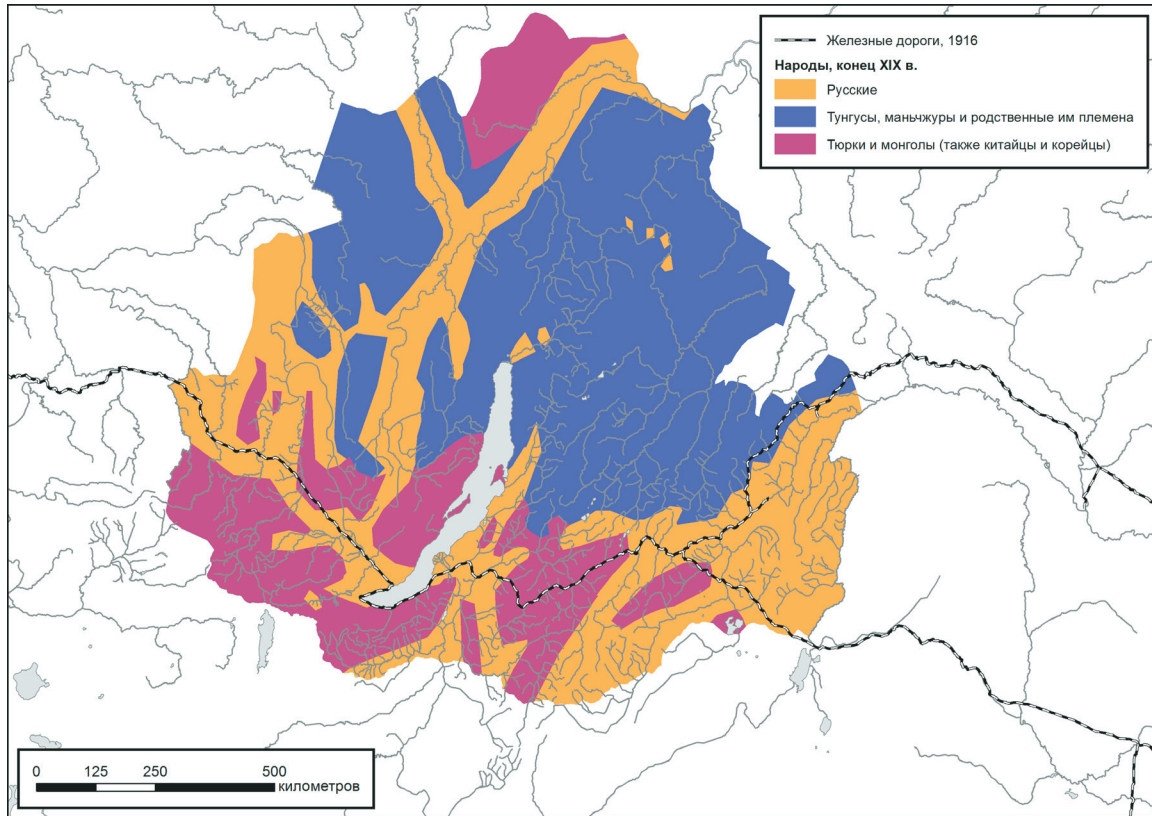


Рис. 1. Этнографическая карта Байкальского региона, конец XIX в.<sup>18</sup>

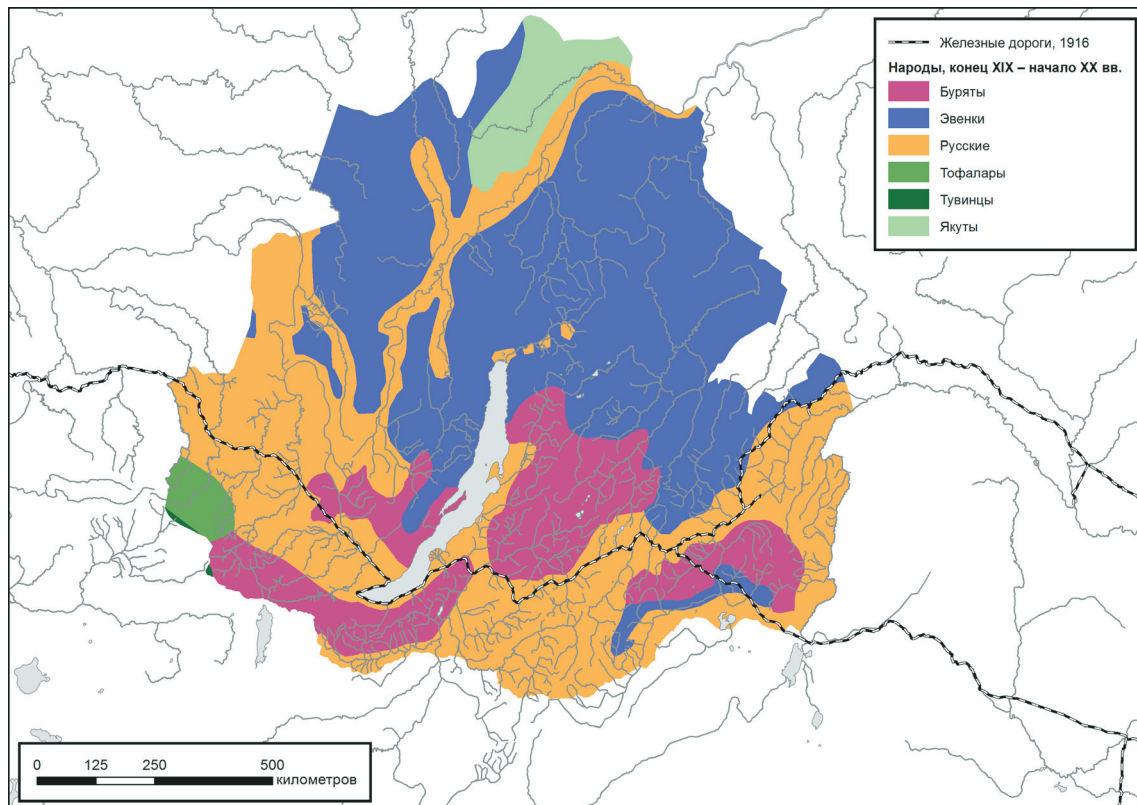


Рис. 2. Этнографическая карта Байкальского региона, конец XIX — начало XX в.<sup>19</sup>



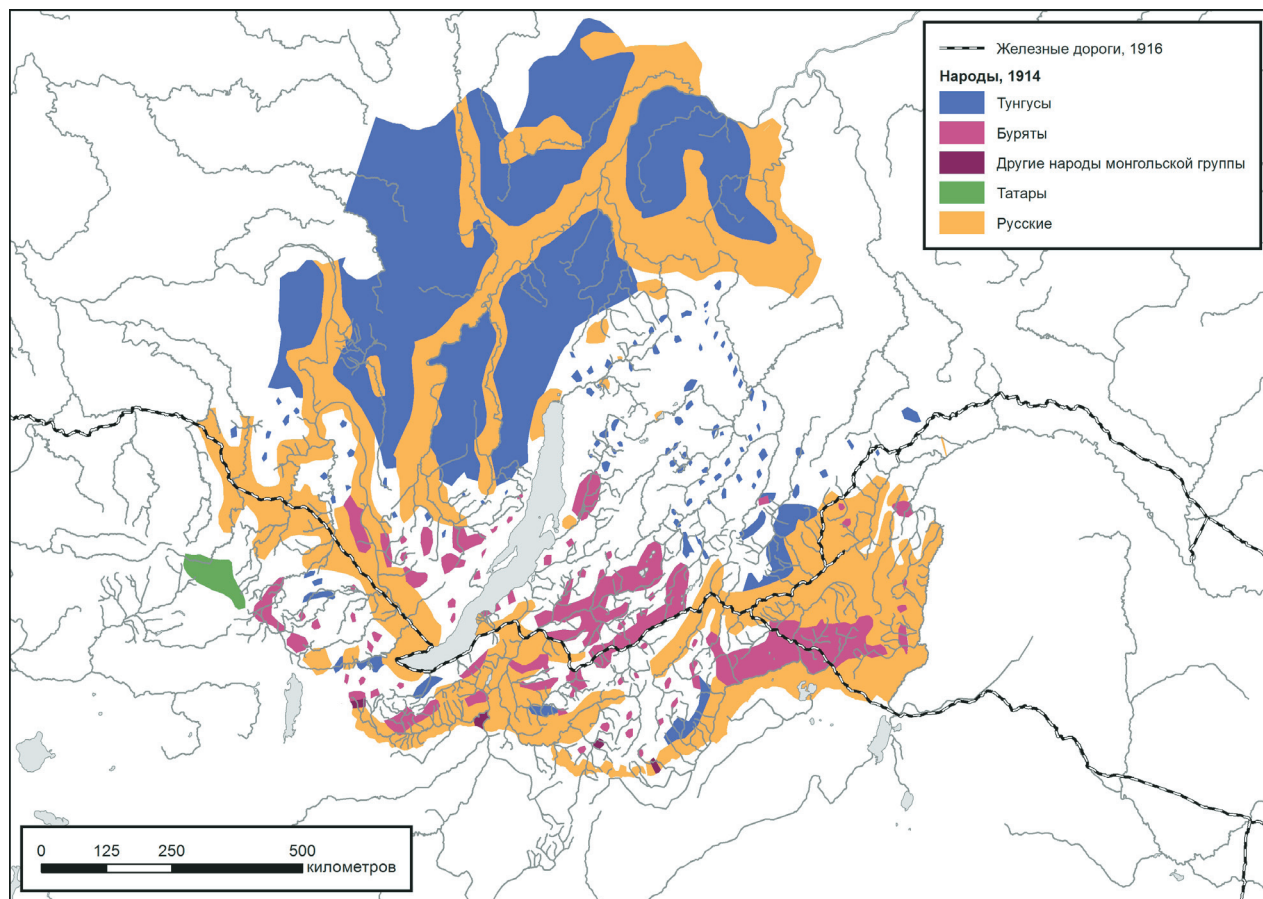


Рис. 3. Этнографическая карта Байкальского региона, 1914 г.<sup>21</sup>

Азиатской России переселенцами из ее европейской части<sup>22</sup>. Авторы изобразили в регионе огромные незаселенные пространства, фактически приглашая к колонизации «свободных» земель. Земли коренного населения значительно меньше по площади, чем на двух других картах, и все вместе примерно равны территории русского населения — самой большой этнической территории. Этнические территории значительно более фрагментированы, чем на предыдущих картах. Тофалары и тувинцы объединены в одну категорию, тогда как якуты на карте отсутствуют вовсе. Несмотря на признание трансграничного расселения монгольских народов, большая часть приграничной полосы приписывается русскому населению. Действительно, эта полоса была населена в основном казаками. Последние, однако, были этнически неоднородной сословной группой и включали русских, бурятов и эвенков.

Учитывая то, что все карты выполнены примерно в одном масштабе, различия между ними обусловлены не техническими аспектами, а целями и задачами их авторов и издателей. Вернемся теперь к вопросу о точности каждой из карт. Все три карты весьма далеки от исторической реальности.

Их объединяет общая для этнографических карт проблема картографирования населения в условиях отсутствия сплошной заселенности и хозяйственного освоения территории. В Байкальском регионе весьма неоднородный рельеф и значительные по площади горные районы действительно никак не использовались. Не было сплошного освоения и в других частях региона. Стоит ли считать визит охотника или пастуха раз в несколько лет хозяйственным освоением? Как быть с совместным использованием той или иной территорией представителями разных этнических групп? Как авторы отвечали на эти вопросы, к сожалению, неизвестно.

Тот факт, что значительная часть коренного нерусского населения вела кочевой образ жизни, еще более усложнял задачу репрезентации этнических пространств. Весьма динамично также и оседлое население: люди перемещаются в течение дня, переезжают с места на место. Фактически ни одной из карт не удалось выполнить репрезентативную функцию: при посещении той или иной этнической территории можно было с большой долей вероятности встретить представителей других этнических групп, ведущих хозяйственную деятельность или живущих там. Полностью выпадают из этни-

ческих пространств на трех картах города и другие более или менее крупные населенные пункты, в которых были представлены практически все этнические группы Российской империи. Никак не представлены полиэтнические ссыльные. Ни на одной из карт не представлены евреи, сибирские татары и поляки, которые также проживали вдоль железной дороги в крупных центрах товарообмена<sup>23</sup>.

Адекватная репрезентация этнических пространств путем картографирования осложняется не только технической ограниченностью двухмерных карт, не способных изобразить динамику и полиэтнические территории, но и субъективностью воображаемых границ между этническими группами в социальном пространстве. В качестве критерия разделения населения на этнические группы во время создания карт выступали родной язык, происхождение и самоопределение. Приписывать население к той или иной этнической группе могли этнографы, переписчики и органы власти. До революции важную роль играло деление на сословия, одним из которых были «инородцы» — коренное нерусское население. Открытым остается вопрос, по какому критерию относились к той или иной группе дети межэтнических браков, обрусевшие и обурятившиеся представители других этнических групп<sup>24</sup>.

Каждая из этих карт является неточной репрезентацией исторической реальности. Кроме того, каждая из карт конкурирует с другими, претендуя на максимальную приближенность к реальности. Подобные противоречия присутствуют при репрезентации других пространств. Даже физическое пространство не является исключением: те или иные природные объекты могут называться по-разному в разных источниках; на картах по-разному могут быть обозначены места начала рек, границы горных массивов могут не совпадать. В Байкальском регионе исторические названия тех или иных объектов постепенно вытеснялись или искажались представителями этнических групп, доминирующих в регионе в разное время, что делает топонимику региона весьма разнообразной и неоднозначной<sup>25</sup>.

Неразрешимая, казалось бы, проблема поиска наиболее точной репрезентации становится неактуальной, если анализировать различия между источниками с точки зрения пострепрезентативного подхода к картографии. Согласно этому подходу карты и другие источники не отражают пространственную реальность, а предлагают ее субъективную интерпретацию<sup>26</sup>. Представленный выше анализ различий между тремя интерпретациями одного и того же явления примерно в одно и то же время подтверждает тезис сторонников пострепрезентативного подхода о том, что интерпретации обусловлены целями их создателей.

В отличие от однослойной карты многоуровневые ГИС позволяют отказаться от попыток реконструировать единственно верную «историческую реальность» и дают возможность совместить множественные перспективы и точки зрения (гетерогенные реальности)<sup>27</sup> в одной системе, уделив внимание каждой из них. Сравнение разных по качеству, проекции и оформлению карт в мельчайших деталях без совмещения их в одной ГИС едва ли возможно. В такую ГИС можно включить и противоречивые данные из текстовых пространственных источников, объединив все конкурирующие интерпретации. Эти и другие возможности ГИС, например, объединение колоссальных массивов данных, делают пострепрезентативный анализ новым методом исторического исследования, позволяющим решать исследовательские задачи, которые ранее решить было чрезвычайно трудно.

Итак, геоинформатика может применяться не только в роли визуально-иллюстративной техники, но и в качестве вспомогательного или основного метода исследования. Благодаря способности совмещать различные перспективы метод пострепрезентативного историко-геоинформационного анализа является весьма ценным инструментом для современной многополосной и междисциплинарной гуманитарной науки, стремящейся учесть многообразие точек зрения на историческую реальность<sup>28</sup>. ГИС позволяет объединить и проанализировать все доступные пространственные источники.

## ПРИМЕЧАНИЯ

- <sup>1</sup> White R. What is Spatial History? // Spatial History Lab: Working paper, 2010 [Electronic resource]. URL: <http://www.stanford.edu/group/spatialhistory/cgi-bin/site/pub.php?id=29> (дата обращения: 25.06.2013).
- <sup>2</sup> Kitchin R., Perkins C., Dodge M. Thinking about maps // Rethinking Maps. London: Routledge, 2009. С. 4.
- <sup>3</sup> Bodenhamer D. J., Corrigan J., Harris T. M. The spatial humanities: GIS and the future of humanities scholarship. Bloomington, IN: Indiana University Press, 2010.

- <sup>4</sup> Knowles A. K. *Introducing historical GIS // Past time, past place: GIS for history / ed. A. K. Knowles. Redlands, CA: ESRI Press, 2002. С. XI — XX; Владимирова В. Н. Историческая геоинформатика: геоинформационные системы в исторических исследованиях. Барнаул, 2005, 192 с.*
- <sup>5</sup> Schultes K. P., Sablin I., Loos L. *Interdisziplinärer Arbeitskreis Historical GIS: The HGIS Club, Historisches Seminar, Heidelberg University, 2012–2013.*
- <sup>6</sup> Google. *Google Earth, 6.1, 2011.*
- <sup>7</sup> Sablin I., Savelyeva M. *Trans-Siberian Railway: History of Construction [Electronic resource]. URL: <http://rigeo.net/Trans-Siberian%20Railway%20%2817.03.2012%29.kmz> (дата обращения: 26.06.2013).*
- <sup>8</sup> Ibid.
- <sup>9</sup> David Rumsey Historical Map Collection [Electronic resource]. URL: <http://www.davidrumsey.com/> (дата обращения: 17.10.2012).
- <sup>10</sup> Сигачев С., Крайнов М. *Транссибирская магистраль: Веб-энциклопедия [Электронный ресурс]. URL: <http://transsib.ru/> (дата обращения: 25.06.2013).*
- <sup>11</sup> David Rumsey Historical Map Collection.
- <sup>12</sup> Excel To KML: Display Excel files on Google Earth [Electronic resource]. URL: <http://www.earthpoint.us/ExcelToKml.aspx> (дата обращения: 25.06.2013).
- <sup>13</sup> Schultes K. P. и др. *GeoTWIN [Electronic resource]. URL: <http://lemberg.geog.uni-heidelberg.de/geotwain/> (дата обращения: 25.06.2013).*
- <sup>14</sup> ESRI. *ArcGIS Desktop, 10, Service Pack 2, 2011.*
- <sup>15</sup> Sablin I., Savelyeva M. *Mapping indigenous Siberia: Spatial changes and ethnic realities, 1900–2010 // Settler Colonial Studies 2011. Т. 1. № 1. С. 77–110.*
- <sup>16</sup> ESRI. *ArcGIS Desktop.*
- <sup>17</sup> Herren M., Rüesch M., Sibille C. *Transcultural History: Theories, Methods, Sources. Heidelberg: Springer, 2012. С. 103–106.*
- <sup>18</sup> *Картографическое заведение А. Ильина. Этнографическая карта Российской Империи // Энциклопедический словарь / под ред. К. К. Арсеньева и Ф. Ф. Петрушевского. СПб., 1899.*
- <sup>19</sup> Брук С. И. *Расселение народов Сибири в конце XIX и начале XX в. // Историко-этнографический атлас Сибири / под ред. М. Г. Левина и Л. П. Потапова. М., 1961.*
- <sup>20</sup> *Подробнее см. Бураева О. В. Этнокультурные взаимодействия народов Байкальского региона в XVII — начале XX в. / под ред. М. Н. Балдано. Улан-Удэ, 2005.*
- <sup>21</sup> *Переселенческое управление Главного управления землеустройства и земледелия, Картографическое заведение товарищества А. Ф. Маркс. Этнографическая карта Азиатской России // Атлас Азиатской России / под ред. Г. В. Глинки. СПб., 1914.*
- <sup>22</sup> Marks S. G. *Road to Power: The Trans-Siberian Railroad and the Colonization of Asian Russia, 1850–1917. Ithaca, 1991.*
- <sup>23</sup> *Подробнее см. Первая всеобщая перепись населения Российской Империи 1897 г., том 74: Забайкальская область / под ред. Н. А. Тройницкого. СПб., 1904; Первая всеобщая перепись населения Российской Империи 1897 г., том 75: Иркутская губерния / под ред. Н. А. Тройницкого. СПб., 1904.*
- <sup>24</sup> Бураева О. В. *Указ. соч.; Первая всеобщая перепись, тома 74 и 75.*
- <sup>25</sup> *Подробнее см. Топонимический словарь этнической Бурятии / под ред. Л. В. Шулунова. Улан-Удэ, 2007.*
- <sup>26</sup> Kitchin, Perkins, Dodge, 2009. С. 1–25.
- <sup>27</sup> Latour B. *Reassembling the social: An introduction to actor-network-theory. Oxford, 2005.*
- <sup>28</sup> Conrad S., Eckert A. *Globalgeschichte, Globalisierung, multiple Modernen: Zur Geschichtsschreibung der modernen Welt // Globalgeschichte: Theorien, Ansätze, Themen / ed. S. Conrad, A. Eckert, U. Freitag. Frankfurt am Main: Campus Verlag, 2007. С. 7–49.*