

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского**

**А.А. Акашева**

**Пространственный анализ данных в  
исторических науках. Применение  
геоинформационных технологий**

*Учебно-методическое пособие*

Рекомендовано методической комиссией исторического факультета для  
студентов ННГУ, обучающихся по направлениям подготовки  
030400 «История» и специальности 030401 «История»

Нижний Новгород  
2011

УДК 004.032.6(076)  
ББК 32.973.26-018.2я73-4  
А38

А38 Акашева А.А. ПРОСТРАНСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ В ИСТОРИЧЕСКИХ НАУКАХ. ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ : учебно-методическое пособие. – Нижний Новгород : Нижегородский госуниверситет, 2011. – 79 с.

Рецензент:

В учебно-методическом пособии раскрываются основные аспекты применения пространственного анализа данных в исторических науках. Особенности такого анализа рассматриваются на примере опыта, накопленного археологией и собственно историей в области использования геоинформационных систем, технологий баз данных и методов математической статистики. Пособие содержит ряд практических рекомендаций и упражнений по методике пространственной реконструкции на основе исторических источников.

Пособие предназначено для студентов-магистрантов ННГУ, обучающихся на историческом факультете по направлению подготовки 030400 «История» и студентов старших курсов ННГУ, обучающихся на историческом факультете по специальности 030401 «История».

Ответственный за выпуск:  
председатель методической комиссии исторического факультета ННГУ,  
к.и.н., доцент **О.Ю. Макаров**

УДК 004.032.6(076)  
ББК 32.973.26-018.2я73-4

© Нижегородский государственный  
университет им. Н.И. Лобачевского, 2011

## Оглавление

<b>Введение .....</b>	<b>4</b>
<b>Глава I. История ГИС-технологий. Общие сведения о программном обеспечении.....</b>	<b>9</b>
I.1. Базы данных – основа создания геоинформационных систем .....	9
I.2. Геоинформационные системы – основа пространственного анализа данных. ....	14
I.3. Главные этапы и понятия технологии создания геоинформационных систем.....	24
I.4. Математические методы в помощь исследователю пространственных данных .....	28
<b>Глава II. ГИС-технологии в исторических науках. Накопленный опыт и перспективы развития .....</b>	<b>30</b>
II.1. Ресурсы ГИС - ассоциации, сообществ, объединений в сети Интернет ..	30
II.2. Начальный этап применения ГИС в истории. 1990-е – начало 2000-х гг.	35
II.3. Применение ГИС в истории на современном этапе .....	39
II.4. Начальный этап применения ГИС в археологии. 1990-е–начало 2000-х гг. ....	45
II.5. Применение ГИС в археологии на современном этапе .....	48
<b>Глава III. Технологии в действии. Методика, рекомендации, упражнения</b>	<b>52</b>
III.1. Методика реконструкции социокультурного пространства русского города (на примере Нижнего Новгорода конца XIX в.) .....	52
III.2. Создание базы данных.....	61
III.3. Создание столбцов подстановки и заполнение базы данных .....	63
III.4. Векторизация растрового изображения карты .....	65
III.5. Присоединение базы данных и работа с таблицами в ГИС .....	67
III.6. Создание и оформление тематических карт .....	70
<b>Рекомендуемая литература .....</b>	<b>72</b>
<b>Рекомендуемые Интернет-ресурсы .....</b>	<b>74</b>
<b>Приложения.....</b>	<b>75</b>

## Введение

Человеческая история всегда разворачивается не только во времени, но и в пространстве. Все заметные события, явления и объекты исторического процесса человек всегда стремился запечатлеть не только сначала в устных, а потом в письменных источниках, но и на карте. Все интересные сведения о природе, характере той или иной местности, ее флоре и фауне человек также стремился отразить, оставляя о них письменные и картографические свидетельства. Так появились древнейшие в человеческом обществе науки – история, география и вспомогательная для них картография. Смешивая три эти составляющих в разных пропорциях, можно получить разнообразные коктейли современных научных дисциплин. Для темы нашего учебного пособия интерес представляют «смеси», в которых на первом месте стоит прилагательное «историческая» - историческая картография и историческая география. Эти вспомогательные исторические дисциплины изучают одна – карты, когда-то составленные людьми и дошедшие до нас как исторический источник, и способы составления этих карт в разное время; другая – описания стран, местностей, народов и народностей, оставленные путешественниками разных столетий в разнообразных по форме и жанру источниках, т.е. историю через призму географии.

Если же на время отвлечься от «междисциплинарных экспериментов» и обратиться к последующим трансформациям, произошедшим с «чистыми» науками географией и картографией в XX в., то мы увидим, что решающее влияние на их развитие оказали изобретенные человеком вычислительные машины и новая отрасль знаний – информатика. Человек заставил машину переводить бумажные карты в цифровые, рисовать новые карты, проецировать их в определенной системе координат, проводить пространственный анализ полученных изображений, заставил летальные аппараты фотографировать снимки Земли из космоса и передавать их ученым. Так появилась геоинформатика и ее главная технология – геоинформационные системы, без овладения которой сейчас не мыслимы ни развития наук географического цикла, ни разработка месторождений полезных ископаемых, ни управление городским хозяйством, ни градорегулирование, ни управление дорожным движением, ни коммерческие проекты в сфере торговли.

Изобретение вычислительных машин оказало влияние и на традиционное историческое исследование – новая экономическая история, клиометрика, квантитативная история и, наконец, историческая информатика явились плодом усилий многих историков, экономистов и математиков, начавших работать в 1960-70-е гг. в этом направлении.

Если же вновь вернуться к судьбам исторической картографии и исторической географии во второй половине XX в., то два предыдущих абзаца рассуждений делают неминуемым вывод о создании нового прикладного раздела геоинформатики – исторической геоинформатики. Историческая

геоинформатика оформилась как самостоятельная дисциплина примерно в 1980-е гг. сначала на Западе, а в 1990-е гг. первые исследования в этой области появились и у нас в стране.

Такова вкратце схема развития, взаимовлияния и пересечения истории, картографии, географии и информатики. Далее остановимся более подробно на отдельных элементах этой схемы, требующих, по нашему мнению, детального прояснения.

Сейчас под географическими информационными системами, они же геоинформационные системы, они же ГИС подразумевают множество разных понятий. ГИС – это:

1. Географическая информационная система (Geographical Information System – GIS).
2. Пространственная информационная система (Spatial Information System – SIS).
3. Земельная информационная система (Land Information System – LIS).
4. Экологическая информационная система (Environment Information System – EIS).
5. Автоматизированная картографическая система (Automated Mapping/Facilities Management – AM/FM).
6. Геоинформатика (Geographic Information Science – GIS).
7. Анализ географической информации (Geographic Information ANALYSIS – GIA).

Многозначность этого термина обусловлена многообразием сфер его применения. Мы в зависимости от контекста будем употреблять этот термин в следующих значениях:

1. Специальная прикладная программа – ГИС-приложение (ГИС-программа, ГИС-продукт).
2. Исследование, построенное на использовании технологий – ГИС-исследование.
3. Комплекс организационных мер, операций и приемов, направленных на создание геоинформационной системы – ГИС-технологии.
4. Геоинформационная система, в основе которой лежат исторические или археологические данные – историческая ГИС или археологическая ГИС.

В основе любого исторического и археологического исследования, построенного на пространственном анализе данных, лежит метод картографирования. Он может быть реализован как ручным способом, в итоге появляются рисованные от руки карты, либо с помощью компьютера, тогда результатом становятся электронные карты. Электронные карты могут быть получены разными способами. В этом случае все зависит от задач и навыков владения исследователем тем или иным видом программного обеспечения.

Можно нарисовать карту в векторном редакторе CorelDraw. Но тогда это будет просто иллюстрация, это не будет карта в точном смысле слова, т.к. она не имеет привязки к координатной системе, а все расстояния, размеры и

площади в ней условны. Можно соединить несколько слоев разных карт в растровом редакторе Adobe Photoshop, но это опять-таки будут лишь картинки. Следовательно, возможности пространственного анализа в этих случаях сведены к минимуму.

А можно создать карту в ГИС-приложении, например в ArcView, MapInfo, AtlasGIS. Тогда полученное изображение будет доступно для многоаспектного анализа после подсоединения к нему базу данных. Затем можно будет применить самые разнообразные функции пространственного анализа, которыми располагает любая из названных ГИС – провести оверлейные операции, создать буферные зоны, провести выборку данных, нарисовать тематические карты разнообразных видов.

Таким образом, навряд ли можно назвать историческими или археологическими ГИС-проекты, созданные средствами исключительно векторной и растровой графики. Хотя анализ существующей литературы показывает, что исследователи, не вникая в терминологические тонкости, называют серию рисованных карт ГИСами.

До этого абзаца речь шла об использовании коммерческих проприетарных ГИС-программ. Однако понятно, что подавляющему большинству рядовых пользователей и исследователей не под силу купить лицензионное программное обеспечение (ПО). Выходом из этой ситуации может стать использование не только нелицензионных версий, но и т.н. открытого ПО ГИС, свободно распространяемое в сети Интернет. Появившись в массовом порядке в 2000-е гг., оно составляет все большую конкуренцию коммерческим продуктам. QGIS, Saga, GRASS – вот лишь немногие из таких открытых ГИС, краткая характеристика которых будет дана в разделе 1.2 данного пособия.

По геоинформатике уже издано немало учебных пособий. Многие из них представлены в сети Интернет. Настоятельная рекомендация знакомства с этими пособиями основана на том, что они помогают понять студенту-историку систему математических проекций, применяемых в современной геодезии, особенности растрового и векторного способа представления карт, способы и правила векторной оцифровки растровых изображений карт. Кроме того пособия позволяют получить общие сведения о языке запросов SQL, на котором построена вся работа в любом ГИС-приложении. Основные ресурсы размещены на русскоязычном портале «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru/>. Среди размещенных пособий отметим пособие Турлапова В.Е. 2007 г. по экономической геоинформатике.

Однако среди представленных русскоязычных пособий нет специального учебного пособия по исторической геоинформатике. Здесь можно порекомендовать англоязычные руководства, среди которых выделим относительно недавнее издание 2007 г. Яна Грегори и Пола Элла «Исторические ГИС: технологии, методология и гуманитарные науки» (Ian Gregory and Paul Ell. Historical GIS: Technologies, Methodologies and Scholarship.

- Cambridge Un-ty Press, 2007. - 250 p). Оно доступно на сервисе Google Books. В сети Интернет также можно найти ряд других учебных изданий этих же авторов.

Представляя в данном пособии применение ГИС в истории и археологии, стоит отметить специфику исторических и археологических ГИС. Первое заметное отличие связано с активным использованием археологами данных дистанционного зондирования земли. Космоснимки, аэрофотоснимки являются неотъемлемой частью в любой археологической ГИС. Второе заметное отличие связано с применением систем навигационного ориентирования на местности GPS, которые, будучи совмещены с оцифрованной картой в ГИС, позволяют осуществлять полевые исследования. Это отличие влечет за собой третье отличие, связанное с применением в археологии не только настольных версий ГИС-программ, но также и их мобильных аналогов. Следующее отличие связано с привлечением 3-D технологий для реконструкции древних поселенческих систем, с восстановлением объемного микрорельефа археологического памятника и т.д. Наконец, еще одно отличие связано с привлечением данных естественных наук в частности, геофизических методов датировки при составлении ГИС. Одним словом, исторические и археологические ГИС отличаются друг от друга также как история и археология друг от друга.

В настоящем учебном пособии будет рассмотрено теоретическое и практическое применение ГИС в исторических науках – истории и археологии. Это определило структуру пособия. В первой главе раскрыты вопросы развития ГИС как программного обеспечения, этапы технологии создания ГИС, баз данных как неотъемлемой части работы над ГИС-проектом, а также охарактеризованы вкратце математические методы, помогающие реализовать пространственный анализ исторических и археологических данных.

Вторая глава представляет историографический обзор применения ГИС в исторических науках. Здесь приведены сведения о действующих реальных и виртуальных ГИС-ассоциациях, сообществах и объединениях. Основная же часть главы посвящена рассмотрению накопленного опыта применения ГИС в истории и археологии на начальном этапе исследований с середины 1990-х гг. до середины 2000-х гг. и на современном этапе, с последних годов первого десятилетия XXI в.

Третья глава данного пособия предлагает конкретную методику исторического исследования, построенного на привлечении ГИС. Методика рассматривается на примере реконструкции русского города конца XIX в. Последующие задания в прикладных программах MS Access и MapInfo помогут овладеть некоторыми навыками этой технологии на практике.

Начав осваивать самостоятельно ГИС-приложения и, создавая первые исторические ГИС, исследователи, а также те студенты-историки, которые после прочтения этого пособия захотят осуществить пространственный анализ на своих данных, сталкиваются и будут сталкиваться с рядом трудностей

методического характера. Как правило, узкими местами ГИС в истории являются трудности привязки (т.н. локализация) исторических населенных пунктов, крайняя подвижность административно-территориальных границ, отсутствие исторических карт раннего периода (как правило, XVII в.). Предварительное знакомство с историографическим обзором, приведенным в разделах П.2-5 данного пособия позволит прояснить подобные трудные моменты компьютерного картографирования на базе ГИС и пути их решения другими исследователями.



# Глава I. История ГИС-технологий. Общие сведения о программном обеспечении

## I.1. Базы данных – основа создания геоинформационных систем

Если перед Вами стоит задача обработки и анализа большого массива данных (неважно каких - количественных или качественных по своей природе), Вы неизменно обратитесь к технологиям баз данных. Этот мощный инструмент появился в середине 1960-х гг. для хранения компьютерных данных с электронно-вычислительных машин<sup>1</sup>. До этого времени их хранили на магнитных лентах в виде списков. Поскольку лента может обрабатываться только последовательно, данные должны были храниться в виде списков (или последовательных файлов, как они назывались). Однако хранение даже простейших данных в таком формате чревато большими проблемами. Их сложно изменять без возникновения несоответствий, удаления из списков могут иметь непредвиденные последствия, а неполные данные трудно записывать. Кроме того, вводя данные, легко вызвать их противоречивость.

С коммерческим успехом хранилищ на дисках в середине 1960-х стало возможным получение непоследовательного, или прямого, доступа к записям. Базы данных стали разрабатываться по-другому. Изначально стали успешными две конкурирующие архитектуры, или модели. Корпорация IBM разработала и внедрила DL/I (Data Language One, язык данных один), который моделировал сведения в базах данных в форме иерархий, или деревьев. Эта модель, которая была разработана совместно с промышленными предприятиями, легко могла использоваться для поддержки данных, таких как сметы материалов и списки деталей, но для общих целей мало подходила. Представление неиерархических сетевых данных было громоздким.

После этого CODASYL, группа, которая разрабатывала стандарты для языка COBOL, в 1970 году создала модель под названием DBTG (Data Base Task Group, группа задач баз данных). Модель DBTG была готова к представлению как иерархических, так и сетевых данных. Один раз эта модель предлагалась в качестве национального стандарта, но не была принята в первую очередь из-за своей сложности. Однако это была основа для ряда коммерчески успешных СУБД в семидесятых и восьмидесятых годах прошлого века. Наиболее успешным был продукт корпорации Cullinane под названием IDMS.

---

<sup>1</sup> История баз данных, а также Таблица 1 в данном разделе приведена по книге Д. Крэнке, David M. Kroenke. Теория и практика построения баз данных. - Изд. 9-е. - СПб: Питер, 2005. – Режим доступа: <http://www.sql.ru/articles/mssql/2006/031701introductionindatabases.shtml#06>. – Сайт SQL.ru – все про SQL, базы данных, программирование и разработку информационных систем. – Дата обращения 03.01.2011.

Известно, что в настоящий момент все программные приложения баз данных делятся на две группы – реляционные и объектно-ориентированные. Разработчиком реляционной модели является Е. Ф. Кодд, который, трудясь в ИВМ, в 1970 г. предложил связать таблицы данных друг с другом с помощью специальных полей идентификаторов. Объектно-ориентированные базы данных стали появляться в середине 1980-х гг. в результате развития объектно-ориентированного программирования. Целью этих продуктов была способность хранить объекты из объектно-ориентированного программирования (например, из языков C++ или Java) в базе данных, не преобразуя их в реляционный формат. Однако в настоящий момент такие базы данных не имеют большого коммерческого успеха.

В итоге историю создания технологий баз данных можно представить в виде следующей таблицы (Таблица 1):

<b>Таблица 1</b>		
<b>Краткая история баз данных</b>		
<b>Период</b>	<b>Технология</b>	<b>Характеристика периода</b>
до 1968	Обработка файлов	Предшествовала обработке баз данных. Данных хранились в виде списка. Характер обработки определялся всеобщим использованием в качестве носителя магнитной ленты
1968-1980	Иерархические и сетевые модели	Эра обработки нереляционных баз данных
1980-настоящее время	Реляционная модель данных	Реляционная модель данных впервые была опубликована в 1970 г. Реализовываться в коммерческих приложениях начала в 1980 г. Реляционный язык SQL стал промышленным стандартом
1982	Первые СУБД для микрокомпьютеров	Фирма Ashton-Tate разработала d-Base, Microrim – R:Base, а Borland – Paradox
1991	Компания Microsoft выпустила Access	Персональная СУБД, созданная как элемент Windows. Постепенно вытеснила с рынка все другие персональные СУБД
1995	Первые приложения баз данных для Интернета	Базы данных стали ключевым компонентом Интернет-приложений. Популярность Интернета существенно повысила необходимость в базах данных и требования к ним
1997	Применение XML к обработке баз данных	Использование XML-технологий решило проблемы, которые долгое время стояли перед базами данных. Ведущие производители стали интегрировать XML в свои СУБД

Таким образом, современные базы данных представляют собой «самодокументированное собрание связанных таблиц»<sup>2</sup>. Под самодокументированностью подразумевается, что описание структуры базы данных содержится в самой базе данных. Благодаря этому мы всегда можем узнать содержимое базы данных, просто посмотрев на нее. Нам не нужно смотреть куда-то еще. Эта ситуация похожа на ситуацию с каталогом любой библиотеки. Можно сказать, что находится в библиотеке, просмотрев лишь карточки каталога.

В сущности база данных представляет собой систему из трех компонент:

- собственно база данных, где хранятся сведения, внесенные пользователем (применительно к нашим задачам – данные, извлеченные из различных источников),
- система управления базой данных – специальная программа, которая ее обрабатывает,
- программы-приложения, с помощью которых создаются запросы, формы, отчеты.

Понятно, что эта система может функционировать тогда, когда она управляется человеком-пользователем.

Современные технологии баз данных позволяют создать приложения, рассчитанные как на одного, так и сотни тысяч пользователей. При этом программой, подходящей больше для первого варианта является коммерческий продукт Microsoft Access, а для второго – Oracle. Историки, как правило, создают однопользовательские базы данных под свои конкретные исследовательские задачи. В связи с этим возникают проблемы повторного использования таких массивов данных, критики созданной базы как исторического источника, а также возникает необходимость формирования консорциума на общественных началах, который бы собирал созданные учеными-историками-археологами базы данных. Все эти вопросы поднимались и поднимаются в профессиональном сообществе не один раз<sup>3</sup>. Вместе с тем, в западноевропейской и американской исторической науке разработаны базы данных, содержащие миллионы записей о населении Англии, Ирландии, Голландии, США XVIII – XXI вв.<sup>4</sup> Эти базы данных являются коллективными исследовательскими проектами, основанными на переводе в машиночитаемую форму данных переписей. Кроме историко-демографических баз данных существуют базы данных по экономическому развитию этих стран. В этом вопросе вне конкуренции находятся разработки американских ученых,

---

<sup>2</sup> Крэнке Д. Там же.

<sup>3</sup> Святец Ю.А. База данных как динамическая информационная модель предметной области исторического исследования // Информационный бюллетень. – 1996. - №17. – Режим доступа: <http://www.aik-sng.ru/text/bullet/17/71-73.pdf>. - Сайт Ассоциации «История и компьютер» (далее – АИК). – Дата обращения 03.01.2010.

<sup>4</sup> Census.ac.uk <http://census.ac.uk/>; Great Britain Historical Database Online <http://hds.essex.ac.uk/gbh.asp>; Historical Census Browser <http://mapserver.lib.virginia.edu/>; Norwegian Historical Data Centre (NHDC) <http://www.rhd.uit.no/indexeng.html>.

включающие тысячи динамических рядов, характеризующие социально-экономическое развитие США в течение XVIII – XX вв. В России таких обширных баз данных ни по демографии, ни по экономике пока не создано. Однако в настоящий момент ведется разработка электронного ресурса, в основе которого лежит база данных показателей динамики экономического и социального развития Российской империи в XIX – начале XX вв.<sup>5</sup>

Все описанные базы данных были созданы по одному сценарию, содержащему, как правило, три основные фазы<sup>6</sup>: формулирование требований, проектирование и реализация. Во время первой фазы разрабатывается модель данных: типы элементов данных, их длина и другие свойства. Кроме того, на данные накладываются ограничения и правила. Модель данных — это логическое представление структуры базы данных. Моделирование данных очень важно, поскольку и база данных, и все ее структуры зависят от модели данных. Если модель данных некорректна, результат будет разочаровывающим. Во время фазы проектирования модель данных преобразуется в таблицы и отношения. В фазе реализации создаются таблицы и связи. Для создания таблиц используются два способа: с помощью SQL (т.е. с помощью написания команд) и средствами графического проектирования. На этом этапе происходит заполнение базы данных и ее тестирование. Когда база данных и ее приложение разработаны, необходимо еще модифицировать их в соответствии с новыми требованиями, которые разрабатываются во время фазы реализации.

Вкратце фазы проектирования базы данных можно представить в виде следующей таблицы (Таблица 2):

<b>Таблица 2</b>		
<b>Обзор фаз построения базы данных</b>		
<b>Фаза</b>	<b>Что происходит с компонентой «Базы данных»</b>	<b>Что происходит с компонентой «Приложения»</b>
Формулирование требований	Построение модели данных. Задание элементов данных. Определение ограничений и правил	Определение требований к приложениям
Проектирование	Таблицы. Отношения. Идентификаторы. Ограничения. Хранимые процедуры и триггеры (это процедура, которая выполняется при возникновении определенных ситуаций в данных)	Формы. Отчеты. Запросы. Код приложения
Реализация	Создание таблиц. Созданий отношений. Создание ограничений. Написание хранимых процедур и триггеров. Заполнение базы данных. Тестирование	Создание форм. Создание отчетов. Создание запросов. Написание кода приложения. Тестирование

<sup>5</sup> Бородкин Л.И. Электронный ресурс "Динамика показателей экономического и социального развития Российской империи в XIX - начале XX вв.": первый этап проекта // Информационный бюллетень АИК. – 2010. - №36. – Режим доступа: <http://www.aik-sng.ru/node/260>. - Сайт АИК. - Дата обращения 04.01.2010.

<sup>6</sup> Деление на фазы и их описание приводится по Крэнке Д. Там же.

Появление технологий баз данных стало одним из важнейших условий развития геоинформационных систем. Технологии баз данных обеспечили рациональные методы хранения всех видов информации и реальное время доступа к данным даже при условии их распределенного хранения, а иногда благодаря ему.

Почему же создание базы данных является основой для последующей разработки геоинформационных систем для историка? Историк, археолог отталкиваются в своих исследованиях не от карты как главного источника информации, а от письменного или археологического источника. На первом этапе исследователю необходимо собрать максимально полную информацию об изучаемом объекте из этих источников, а потом уже осуществить пространственный анализ данных. Поэтому на втором этапе возникает необходимость конвертировать созданную базу данных в одно из ГИС-приложений.

## **1.2. Геоинформационные системы – основа пространственного анализа данных.**

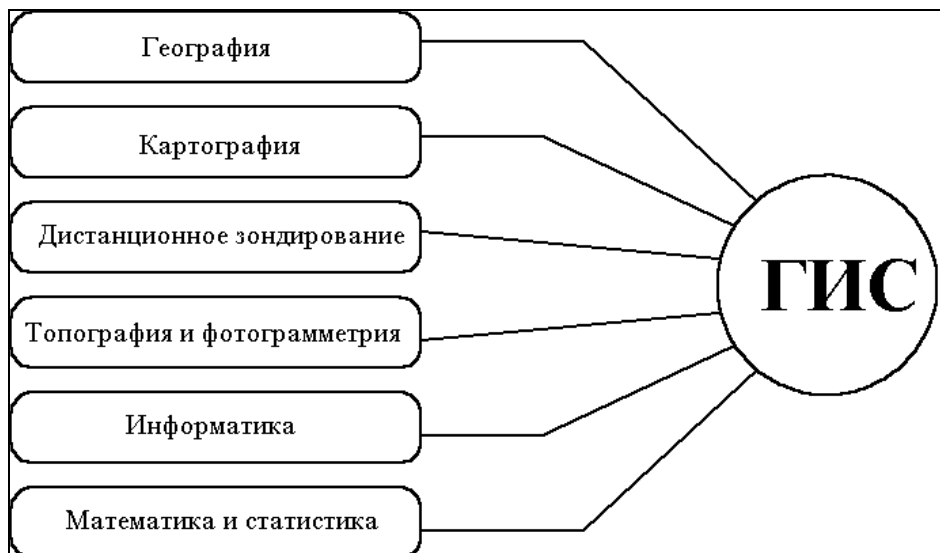
Компьютерное картографирование на сегодняшний день является самой эффективной технологией анализа любых данных, размещенных в пространстве. Придуманная американскими географами, эта технология находит широкое применение в различных сферах деятельности современного человека:

- экология и природопользование;
- земельный кадастр и землеустройство;
- управление городским хозяйством;
- региональное планирование;
- демография и исследование трудовых ресурсов;
- управление дорожным движением;
- оперативное управление и планирование в чрезвычайных ситуациях;
- социология и политология;
- история и археология.

Компьютерное картографирование реализуется с помощью географической информационной системы (ГИС), под которой здесь и в дальнейшем мы будем подразумевать «систему аппаратно-программных средств и алгоритмических процедур, созданную для цифровой поддержки, пополнения, управления, манипулирования, анализа, математико-картографического моделирования и образного отображения географически координированных данных»<sup>7</sup>. Как видно из этого определения, ГИС-технологии построены на методах других наук как точного, и естественнонаучного цикла. Связи ГИС-технологии с этими дисциплинами можно проиллюстрировать на следующем рисунке (Рис. 1):

---

<sup>7</sup> Введение в геоинформационное картирование. Учебно-методическое пособие / сост. А.Н.Дмитриев, А.В.Шитов. - Горно-Алтайск, 2001. – Режим доступа: <http://e-lib.gasu.ru/eposobia/gis/>. – Сайт электронной библиотеки Горно-Алтайского государственного университета. – Дата обращения 04.01.2011.



*Рис. 1 Связь геоинформационных систем с научными дисциплинами*

Идея перенести пространственные данные в компьютер с целью их последующей обработки появилась впервые в конце 1960-х гг. в Бюро переписи США (U.S. Census Bureau). Тогда потребовалась методика, обеспечивающая корректную географическую «привязку» данных переписи. Основной проблемой стала необходимость конвертирования адресов проживания населения, присутствовавших в анкетах переписи, в географические координаты таким образом, чтобы результаты переписи можно было бы оформлять в виде карт по территориальным участкам и зонам Национальной переписи.

Для этих целей Национальное Бюро Переписей США разработало комплексный подход к «географии переписей» и 1970 год – год очередной Национальной Переписи США, проводимой раз в десять лет – впервые стал годом «географически локализованной переписи». Нововведения показали свою эффективность на практике — они резко повысили эффективность оцифровки и обнаружения ошибок и стали основой для картографирования результатов переписи. Одновременно на основе этой информации была создана серия атласов крупных городов, содержащих результаты Переписи 1970 года, а также большое количество упрощенных компьютерных карт для маркетинга, планирования розничной торговли и т.д.

Был разработан специальный формат представления картографических данных GBF-IME (Geographic Base File Dual Independent Map Encoding), для которого были определены прямоугольные координаты перекрестков, разбивающих улицы всех населенных пунктов США на отдельные сегменты. Следовательно, каждое пересечение улиц (в городах США часто встречается решетчатая система, когда улицы образуют сетку из стритов и авеню), было перенумеровано в узлы (в данном случае – пересечения улиц) и площади (кварталы). В основу этого формата данных легли принципы картографической

топологии, предложенной математиком Бюро Джеймсом Корбеттом (James Corbett).

В течение 1970-х годов карты в формате GBF-DIME были созданы для всех городов США. Эту технологию и по сей день использует множество современных геоинформационных систем.

Большое воздействие на развитие ГИС оказала Гарвардская лаборатория компьютерной графики и пространственного анализа (Harvard Laboratory for Computer Graphics & Spatial Analysis) Массачусетского технологического института. Лаборатория компьютерной графики Гарварда, а именно так она именовалась ранее, стала колыбелью многих идей, составивших фундамент современных ГИС. Ее основал в середине 1960-х годов Говард Фишер (Howard Fisher) с целью разработки программных средств многофункционального компьютерного картографирования, которые стали существенным шагом в алгоритмическом совершенствовании ГИС и оставались ими вплоть до начала 1980-х годов. В настоящее время эти исследования продолжаются в меньших масштабах.

Программное обеспечение Гарвардской лаборатории широко распространялось и помогло создать базу для развития многих ГИС-приложений. В этой лаборатории работала Дана Томлин (Dana Tomlin), заложившая основы картографической алгебры и создавшая известно среди специалистов семейство растровых программных средств Map Analysis Package - MAP, PMAP, aMAP.

Благодаря работам Гарвардской лаборатории в области компьютерного картографирования была окончательно закреплена ведущая роль, которую играют картографические модели данных, картографический метод исследований, картографические способы представления информации в современных геоинформационных системах.

Наиболее известными программными продуктами Гарвардской лаборатории являются:

- SYMAP (система многоцелевого картографирования);
- CALFORM (программа вывода картографического изображения на плоттер);
- SYMVU (просмотр перспективных (трехмерных) изображений);
- ODYSSEY (предшественник ARC/INFO).

Другой безусловный крупный успех становления ГИС связан с разработкой и созданием Географической Информационной Системы Канады (Canada Geographic Information System, CGIS). Эта была первая полноценная геоинформационная система в мире. Начав свою историю в 1960-х годах, эта крупномасштабная ГИС поддерживается и развивается по сей день.

«Отцом» ГИС Канады считается Роджер Томлинсон (Roger Tomlinson), под руководством которого были разработаны и реализованы многие концептуальные и технологические решения.



Назначение ГИС Канады состояло в анализе многочисленных данных, накопленных Канадской службой земельного учета (Canada Land Inventory), и в получении статистических данных о земле, которые бы использовались при разработке планов землеустройства огромных площадей преимущественно сельскохозяйственного назначения.

Для этих целей требовалось создать классификацию использования земель, используя данные по сельскохозяйственной, рекреационной, экологической, лесохозяйственной пригодности земель, отразить сложившуюся структуру использования земель, включая землепользователей и землевладельцев.

Наиболее узким местом проекта являлось обеспечение эффективного ввода исходных картографических и тематических данных. Для этого разработчикам ГИС Канады, не имевшим опыта по внутренней организации больших массивов пространственных данных, потребовалось создать новую технологию, ранее нигде не применявшуюся, позволяющую оперировать отдельными слоями и делать картометрические измерения. Для ввода крупноформатных земельных планов было даже спроектировано и создано специальное сканирующее устройство.

Что же принципиально нового внесли создатели ГИС Канады в становление и развитие ГИС-технологий:

- использование сканирования для автоматизации процесса ввода геоданных;
- расчленение картографической информации на тематические слои и разработка концептуального решения о «таблицах атрибутивных данных», что позволило разделить файлы плановой (геометрической) геоинформации о местоположении объектов и файлы, содержащие тематическую (содержательную) информацию об этих объектах;
- функции и алгоритмы оверлейных операций (т.е. построенных на пересечении данных) с полигонами, подсчет площадей и других картометрических показателей.

Следует отметить, что идея отображения различных слоев данных на картографической подоснове появилась задолго до компьютерной эры. Известно, что в 1781 г. французский картограф Луи-Александр Бертье (Louis-Alexandre Berthier) использовал прозрачные слои, накладываемые на базовую карту, для показа перемещения войск в сражении под Йорктауном (Yorktown). В середине XIX в. был выпущен «Атлас для сопровождения второго отчета комиссионеров ирландских железных дорог», который показывал наложенные и совмещенные на картографической подоснове сведения о населении, перевозках, геологии и топографии соответствующей местности. Еще один пример докомпьютерного пространственного анализа данных в виде слоев относится к сентябрю 1854 г., когда врач Джон Сноу (John Snow) нанес на

карту места локализации смертей от холеры в центральном Лондоне, чтобы найти источник вспышки этой инфекции<sup>8</sup>.

Знакомство в нашей стране с проблематикой ГИС состоялось впервые в середине 1970-х гг. в связи с выходом переводной книги «Городские системы и информатика», вышедшей в 1976 г. Перевод книги был приурочен к 23-му конгрессу Международного географического союза в Москве. В сборнике содержались работы, подробно описывающие работы шведской школы геоинформатики по созданию ГИС земельного кадастра. Среди прочего в книге обсуждались многие важнейшие проблемы ГИС-технологий, до этого мало знакомые даже специалистам: преимущества и недостатки растровой и векторной моделей представления данных, организация физической записи данных о пространственных объектах при максимальной эффективности их выборки, индексация и идентификация полигонов. Вторая подобная по содержательности работа по геоинформатике и ГИС вышла в свет на русском языке только лишь в 1994 г. Большую роль в истории геоинформатики в конце 1980-х гг. сыграло Географическое общество СССР, учредив Семинар по геоинформатике и автоматизированной картографии. Первый семинар состоялся в 1989 г. Настоящее практическое развитие ГИС в нашей стране началось с резким ростом в конце 1980-х гг. числа персональных компьютеров, на которых могли работать качественные профессиональные ГИС программы.

На сегодняшний день известно несколько мировых лидеров в производстве ГИС-приложений:

- ArcGIS от ESRI (США);
- MapInfo от Pitney Bowes Business Insight (США);
- GeoMedia от Intergraph (США);
- Bentley MicroStation от Bentley Systems (США).

Как видно из этого списка, ведущее место в разработке ГИС-приложений занимает США, что неудивительно, исходя из описанной выше истории компьютерного картографирования. Среди российских производителей, которые могут в определенной степени составить конкуренцию западным компаниям, отметим продукт компании «Интегро» (Уфа) – ИнГео и Центра Геоинформационных Исследований Института Географии РАН – GeoГраф (GeoGraph).

Мы уделим особое внимание первым двум программам данного списка, в связи с тем, что по нашим наблюдениям именно ArcInfo и MapInfo чаще всего используются для пространственного анализа данных в исторических науках. Идея разработки ArcInfo принадлежала Джеку Данжермонду и его супруге Лауре (Jack и Laura Dangermond), которые в середине 1970-х гг. работали в Гарвардской лаборатории компьютерной графики и пространственного

---

<sup>8</sup> Источник сведений об истории послойного картографирования:  
<http://www.geog.ubc.ca/courses/klink/gis.notes/ncgia/u23.html#SEC23.5.2>. – The University of British Columbia. Faculty of Arts. Department of Geography. - Access mode 04.01.2011.

анализа. Они основали в Калифорнии свою компанию, оказывающую консультативные услуги в области экологического компьютерного картографирования, назвав ее Институтом исследования систем окружающей среды – Environmental Systems Research Institute, сокращенно ESRI. В настоящее время ArcInfo является составной частью программного продукта, который называется ArcGIS. Он включает в себя следующие приложения:

- *настольные ГИС* – ArcInfo (ГИС с максимальной функциональностью), ArcEditor (ГИС промежуточного уровня), ArcView (ГИС начального уровня), ArcReader, ArcGISExtensions;
- *серверные ГИС* – ArcGIS Server, ArcGIS Explorer, ArcGISImage Server, ArcIMS;
- *географические базы данных*;
- *инструменты разработчиков ГИС* – ArcGIS Engine;
- *мобильные ГИС* – ArcPad, ArcGIS Mobile, ArcGIS Desktop.

Среди перечисленных групп приложений в исторических науках чаще всего используются настольные приложения в зависимости от сложности решаемых задач и пользовательского уровня исследователя – ArcView или ArcInfo.

Программный продукт MapInfo был разработан одноименной компанией в 1986 г., которая затем была куплена Pitney Bowes Business Insight. MapInfo является одним из продуктов, которые производит эта компания:

- *прикладные программы* - EasyLoader, Encom Geophysical Applications, Encom Licensing Software, GIS Software Applications, MapBasic, MapInfo Manager, MapInfo Professional, MapInfo ProViewer, MapMarker, Spatial Data Management Applications;
- *инструменты разработчиков ГИС* - MapX, MapXtreme, Routing J Server;
- *решения, настраиваемые под заказчика* - AnySite, TargetPro, Vertical Mapper;
- *платформенные решения для ГИС* - Envinsa, SpatialWare;
- *географические базы данных* - Business Points, Communications Data, MediaPrints, PSYTE.

Среди перечисленных групп приложений в исторических науках чаще всего используются разработка из группы прикладных программ – MapInfo Professional. Именно эта программа стала первым локализованным иностранным ГИС-продуктом в России, т.е. появился качественный перевод команд на русский язык и хорошее обучающее русскоязычное руководство. Кроме того, MapInfo может «читать» формат данных ArcInfo, что делает эти приложения еще более совместимыми друг с другом.

Перечисленное программное обеспечение является платным (проприетарным) и, как правило, его официальная покупка у производителя (или дистрибьютора) не под силу рядовому пользователю-исследователю. В

этом случае на помощь приходят так называемые *открытые ГИС*, которые получают в настоящее время все большее распространение. История развития открытых ГИС начинается с конца 1970 - начала 1980-х гг., и связана с созданием в 1978 г. по инициативе Службы охраны рыбных ресурсов и диких животных США открытой векторной ГИС MOSS (Map Overlay and Statistical System). Ее появление можно считать одним из ключевых событий, определивших дальнейшее направление развития геоинформационных систем. MOSS стала первой интерактивной ГИС, предназначенной для работы на мини-компьютерах и сочетавшей в себе возможность работы как с растровыми, так и с векторными данными. В свое время MOSS использовалась для решения различных задач, как на уровне министерств США, так и во многих правительствах штатов и местных органов власти<sup>9</sup>.

Сейчас можно выделить следующие популярные открытые ГИС:

- GRASS GIS (год создания – 1982, США);
- ILWIS (год создания – 1980-е гг., Голландия).
- MapWindow GIS (год создания – 1998, США);
- SAGA (год создания – 2001, Германия);
- Quantum GIS (год создания – 2002, международный проект);
- gvSIG (год создания – 2003, Испания);

Среди перечисленных программ рациональнее использовать две программы одновременно – Quantum GIS (QGIS) для первоначальной оцифровки карт и затем SAGA, которая имеет хороший функционал для анализа данных. В связи с этим подробнее остановимся на характеристике указанных программ.

Разработка QGIS началась в 2002 году группой энтузиастов. Целью разработки было создание простого в использовании и быстрого просмотрщика географических данных для операционных систем семейства Linux. Однако с ростом проекта появилась идея использовать QGIS как простой графический интерфейс для GRASS, получая, таким образом, в свое распоряжение его аналитические и другие функции. На сегодняшний момент группа разработчиков QGIS решила первоначальные задачи и работает над расширением функциональных возможностей, давно вышедших за рамки простого просмотрщика. Программа QGIS доступна для большинства современных платформ (Windows, Mac OS X, Linux) и совмещает в себе поддержку векторных и растровых данных, а также способна работать с данными, предоставляемыми различными картографическими веб-серверами и многими распространенными пространственными базами данных. QGIS имеет одно из наиболее развитых Интернет-сообществ в среде открытых ГИС, при этом количество разработчиков постоянно увеличивается, чему способствует

---

<sup>9</sup> Дубинин М.Ю., Рыков Д.А. Открытые настольные ГИС: обзор текущей ситуации // Информационный бюллетень ГИС-Ассоциации. – 2009. - № 5 (72). - С. 20-27. – Режим доступа: <http://gis-lab.info/qa/os-gis.html>. - Сайт GIS-Lab. - Дата обращения 04.01.2011.

наличие хорошей документации по процессу разработки и удобная архитектура.

Как следует из названия другой программы – SAGA – System for Automated Geoscientific Analyses, данная ГИС имеет научные корни. Первый модуль для SAGA был разработан в 2001 году в Департаменте Географии Геттингемского Университет (Германия) и был предназначен для работы с растровыми данными. Основным предназначением SAGA является анализ рельефа, почвенное картирование и решение задач по визуализации данных. SAGA написана на языке C++ и предоставляет сторонним разработчикам удобный API. Основной разработчик, а чуть позже и сам проект недавно переместились в Гамбургский Университет. Имеется хорошая пользовательская документация, что способствует постоянному росту международного пользовательского сообщества.

В археологии наряду с технологиями ГИС широко применяются и данные дистанционного зондирования Земли, в связи с чем, уделим немного внимания этому источнику информации. Без результатов зондирования – снимков – не обходится сейчас ни одно серьезное археологическое исследование, где применяются компьютерные технологии.

*Дистанционное зондирование (ДЗ)* можно представить как процесс, посредством которого собирается информация об объекте, территории или явлении без непосредственного контакта с ним. Методы ДЗ основаны на регистрации в аналоговой или цифровой форме отраженного или собственного электромагнитного излучения участков поверхности в широком спектральном диапазоне. Космическое зондирование, интенсивно развивающиеся в последние десятилетия, предоставило наукам о Земле новые возможности для исследования земной поверхности. За этот период существенно возросли объем, разнообразие и качество материалов ДЗ. К настоящему времени накоплен огромный фонд (более 100 миллионов) аэрокосмических снимков, полностью покрывающих всю поверхность Земли, а для значительной части районов с многократным перекрытием.

Часть данных ДЗ (ДДЗ) сразу поступает в цифровом виде. Это позволяет непосредственно использовать для их обработки современные компьютерные технологии. Снимки на фотоносителях могут быть преобразованы в цифровую растровую форму представления с помощью специальных сканирующих устройств (сканеров). Цифровое изображение в форме раstra представляет собой матрицу чисел. Каждый элемент этой матрицы, называемый пикселом, отвечает какой-либо характеристике (отражательной способности, температуре и т.д.) участка местности в определенной зоне электромагнитного спектра. Следует отметить, что размер этого участка зависит от разрешения снимка. Данные многозональной съемки в цифровом виде можно рассматривать как многомерную матрицу, в этом случае каждому участку поверхности будет соответствовать целый набор значений, называемый вектором характеристик. Следует отметить, что основные методы тематической обработки ДДЗ,

специфичные для многозональной съемки, основаны на операциях с многомерными матрицами.

Системы для обработки ДДЗ появились фактически в результате дальнейшего качественного развития программных средств, предназначенных для цифровой обработки изображений общего назначения (графических редакторов) таких, как PhotoShop и т.п. Однако следует отметить ряд существенных отличий, связанных со спецификой данных зондирования:

- ДДЗ - это файлы весьма большого объема, для эффективной работы с которыми, необходимы специальные средства, в том числе особые форматы данных;
- ДДЗ - это многомерные данные, число и параметры спектральных зон съемки которых не позволяют трактовать их как RGB изображения, кроме того, могут использоваться еще и другие координаты измерения (например, время);
- ДДЗ нуждаются в предварительной геометрической, радиометрической и радиационной коррекции;
- ДДЗ - это пространственная информация, имеющая, как правило, координатную привязку.

Таким образом, структурно ГИС можно определить как набор следующих подсистем:

1. Подсистема обработки данных, которая собирает и проводит предварительную обработку данных из различных источников;
2. Подсистема хранения и выборки данных, организующая пространственные данные с целью их выборки, обновления и редактирования;
3. Подсистема анализа;
4. Подсистема выводы, отображающая данные и результаты их анализа в табличной, диаграммной или картографической форме, в том числе в объемных представлениях;

Типовые функциональные возможности современных ГИС обеспечивают:

1. Ввод данных путем их импорта их существующих наборов цифровых данных или с помощью оцифровки источников.
2. Разнообразное преобразование данных, в том числе:
  - a. Конвертирование данных одного формата в другой (растрово-векторные и векторно-растровые преобразования).
  - b. Трансформацию картографических проекций и изменение систем координат.
  - c. Хранение, манипулирование и управление позиционными и непозиционными данными во внутренних и внешних базах данных, обработку пространственных запросов.
  - d. Вычисление расстояний между объектами, длин кривых линий, периметров и площадей полигональных объектов;
  - e. Наложение данных (overlay).

f. Логико-арифметическую обработку растрового слоя (map algebra).

**3.** Статистический и геостатистический анализ, включая моделирование поверхностей, вероятностное, пороговое и погрешностное картирование.

**4.** Вычисление пространственных статистик – характеристик географического распределения, структуры данных и др.

**5.** Пространственный анализ, т.е. анализ размещения, связей и иных пространственных отношений объектов, включая анализ зон видимости (невидимости), анализ соседства, анализ сетей, пространственное моделирование, создание и обработку цифровых моделей рельефа, анализ объектов в пределах буферных зон.

**6.** Визуализацию исходных данных, производных, итоговых данных и результатов анализа и моделирования, в том числе проектирование и создание картографических изображений.

**7.** Вывод данных в виде графической, табличной и текстовой документации (отчетов).

### 1.3. Главные этапы и понятия технологии создания геоинформационных систем

Современные ГИС-приложения максимально приближены к рядовому пользователю. Вместе с тем, это все же специфические программные продукты и технология создания геоинформационной системы требует знаний и навыков в области географии, топографии, картографии, фотограмметрии<sup>10</sup> (если речь идет об археологическом исследовании). Таким образом, историк и археолог должны стать в какой-то степени географами, топографами и геодезистами, чтобы осуществить пространственный анализ исторических и археологических данных. Поэтому в данной части пособия необходимо описать *основные этапы и понятия технологии* создания ГИС.

**I.** Передача изображения карты в цифровом виде без искажений (регистрация карты). При отображении на плоскости участков сфероидической поверхности (к которым относится и земная) неизбежно возникают искажения. В зависимости от того, какая из характеристик: площадь, направление или расстояние являются наиболее значимыми при показе, какие районы являются наиболее важными, в работе используют различные способы проектирования земной поверхности на плоскость (картографические проекции). Для получения исходной информации могут быть использованы картографические материалы, составленные в различных проекциях. Для решения задач совмещения исходной информации и ее наиболее адекватного отображения на экране монитора большинство из указанных систем поддерживает работу с наиболее употребительными проекциями (Меркатора, Гаусса-Крюгера, UTM и т.д., всего около 20). В некоторых системах есть средства для описания пользовательских проекций.

Как правило, карты, с которыми начинает работать исследователь, представляют растровые изображения с расширениями BMP, GIF, TIFF, JPEG.

**II.** Перевод зарегистрированной карты в векторный формат – цифрование карт. Векторная информация представляет собой набор слоев (покрытий), каждый из которых содержит ряд векторных объектов (как правило, точек, линий и полигонов). Такая концепция - концепция слоев - поддерживается во всех рассматриваемых ГИС, но с некоторыми вариациями. Так, в одних системах каждый слой однороден, то есть содержит в себе объекты только одного типа - например, точки. В других системах в слое могут лежать объекты различных типов. В целом, это непринципиально, кроме случаев, когда речь идет о визуализации информации.

Однако на однородность слоев все же следует обратить внимание, так как это теоретически может быть необходимым условием решения одних задач и препятствием для решения других.

---

<sup>10</sup> Определение истинной величины предмета путем измерения фотографического его изображения; составление планов местности по фотографическим снимкам.



Точки (символы) используются для отображения точечных объектов на карте – городов, колодцев, линии для отображения границ, шоссейных дорог, рек, полигоны для отображения площадных объектов – сельскохозяйственных земель, городов, рек, шоссейных дорог.

**III.** Атрибуция данных. Реальные физические объекты не только существуют, но и обладают некоторыми свойствами. Так, у города есть размер населения, у района - периметр и имя главы администрации, у страны - общая площадь и тип государственного управления. И для хранения всей этой информации применяются атрибутивные таблицы. В них каждому картографическому объекту соответствует запись базы данных, отдельные поля которой - числовые, символьные, логические - определяют различные атрибуты объекта: номер, уникальное имя, степень загрязнения, дату создания. В зависимости от числовых и логических параметров можно по-разному показать разные типы объектов, скажем, различить асфальтовые, грунтовые и проселочные дороги. Здесь создаются базы данных, либо в самих приложениях ГИС, либо присоединяются внешние базы данных. Эти базы данных могут быть полностью перенесены пользователем в ГИС, либо ГИС будет осуществлять с ними удаленную связь.

**IV.** Пространственный анализ. Наиболее мощным отличием ГИС от прочих информационных систем является возможность пространственного анализа. Это наиболее важные функции ГИС, и от их эффективности напрямую зависит эффективность и полезность самих ГИС. Все множество базовых функций пространственного анализа можно представить в виде совокупности 8 подгрупп.

**1. определение геометрических характеристик геопространства (измерительные операции):**

- длина прямой между двумя заданными точками;
- длина кривой между двумя заданными точками;
- периметр полигона;
- площадь полигона;
- кратчайшее расстояние от заданной точки до полигона;
- кратчайшее расстояние между полигонами;

**2. определение топологических характеристик геопространства (пространственных отношений объектов):**

- пересечение;
- примыкание;
- содержание;
- включение;
- соседство;

**3. выполнение булевых операций над объектами:**

- объединение;
- пересечение;
- разность;

#### 4. построение буферных зон:

- вокруг точечного объекта (объектов);
- вокруг линейного объекта (объектов);
- вокруг площадного объекта (объектов).

*Буфером* или буферной зоной мы называем область, которая охватывает все объекты, расположенные не далее заданного расстояния от некоторого линейного объекта, области, символа или иного объекта. Например, у Вас есть задача создать область, охватывающую объекты, находящиеся в пределах 440 метров по обе стороны от шоссе, или определить область, в которой проживают семьи, имеющие детей дошкольного возраста, и находящиеся не далее 5 км от выбранной школы. Процесс создания такой области называется созданием буферной зоны. Сама такая зона называется буфером.

#### 5. оверлейные операции (оверлей - топологическое наложение слоев):

- точки - на точки, на линии, на полигоны;
- линии - на точки, на линии, на полигоны;
- полигоны - на точки, на линии, на полигоны;

#### 6. анализ сетей:

- поиск кратчайшего пути между двумя точками сети (по какому-то фактору - например, по расстоянию, по времени, по затраченным ресурсам);
- выбор оптимального (по разным факторам) маршрута на множестве точек сети (задача коммивояжера);
- распределение ресурсов и размещение центров сети;
- поиск ближайшего соседа.

#### 7. анализ поверхностей:

- вычисление углов наклона, определение линий стока;
- определение экспозиции склонов;
- построение изолиний и генерация профилей заданных сечений;
- интерполяция высот;
- определение границ зон видимости/невидимости;
- моделирование сети тальвегов и водоразделов;
- вычисление объемов относительно заданной плоскости по модели рельефа;
- оконтуривание водосборных бассейнов;
- генерация трехмерных изображений;
- совмещение трехмерных и двухмерных изображений;

#### 8. анализ пространственного распределения объектов:

- расстановка;
- порядок;
- концентрация или рассредоточенность;
- связность или бессвязность.

V. Отображение карты на печати или в электронном виде. Важно заранее представлять себе ту карту, которая появится перед конечным пользователем на экране или на бумаге, то есть какие элементы и как будут изображаться в зависимости от масштаба карты. Следовательно, на этом этапе необходима *генерализация карты* - обобщение и отбор изображаемых на карте объектов и явлений в соответствии с масштабом карты, ее назначением и особенностями изображаемой территории. Весьма полезна возможность при увеличении масштаба показать какие-то более мелкие объекты, более детализировать увеличенный фрагмент карты. Так, нефтегазовые месторождения на карте России масштаба 1:1000000 логично показать небольшими полигонами, а при увеличении одного из них показать отдельные нефтяные скважины, прилежащие здания, мелкие пути сообщения и коммуникации. Поэтому очень полезно, если в ГИС можно задать, какие объекты при каких масштабах будут видны, а при каких скрыты. Это организуется заданием для каждого слоя, от какого и до какого масштаба слой будет виден.

Далее, организация визуализации карты включает "защиту" от попадания нескольких деталей на карте в одно и то же место при переходе к мелкому масштабу. Это, в принципе, должно реализовываться автоматически системой - к примеру, чтобы, изрезанные береговые очертания при мелком масштабе не слились в сплошную широкую линию.

Итак, множество объектов на карте перекрывается при их отображении, и требуется как-то отличать отдельные элементы карты. Для этого их отображают по-разному, о чем сообщается в *легенде карты* - дающей информацию о способе визуализации объектов. Отображение может быть различным в зависимости от того, к какому слою принадлежат объекты на карте (линейные - дороги и реки отображаются по-разному), или в зависимости от некоего количественного или качественного параметра, связанного с самим объектом (точечные - города, размер пунсона<sup>11</sup> на карте зависит от количества населения). Легенда несет в себе информацию о том, каким цветом и каким заполнителем будут обозначены в разных слоях полигоны, каким типом линии проведены линейные объекты, какими значками показаны точные объекты и т.д. В легенде также отражается зависимость между внешним видом объектов и связанными с ним количественными или качественными параметрами (площадь, периметр, загрязненность, национальность, плотность).

---

<sup>11</sup> Пунсон [фр. *poignon* штемпель] – условный знак населенного пункта в виде кружка на мелкомасштабных географических картах; пунсоны бывают различного рисунка: одинарный кружок, кружок с точкой в центре, кружок, состоящий из двух-трех концентрических окружностей, и т. д.

#### **I.4. Математические методы в помощь исследователю пространственных данных**

Работа в ГИС-приложениях всегда связана с анализом большого количества данных разного типа. Для этого в приложениях встроены математические методы их эффективной обработки. Математические методы представлены:

- простейшими арифметическими действиями над числами;
- логическими операциями над множествами (булева логика);
- средствами математической статистики;
- графическими способами визуализации данных (построение диаграмм);
- вычислениями, связанными с определением расстояний между объектами, периметром объекта, площадью территории.

Все эти операции можно осуществить с помощью языка запросов к базе данных SQL (Structured Query Language).

Рассмотрим каждый из способов анализа данных математическими средствами отдельно, исключая первый и последний пункт в силу их очевидности. *Логические операции над множествами (булева логика)* является одним из разделов теории множеств. С помощью операций объединения, пересечения, разности можно не перерисовывая площадные объекты изменять их границы, а значит и площадь – увеличивать или уменьшать ее. Используя логические операции над множествами можно вычленив из всех оцифрованных пользователем объектов только необходимый ему ареал. Это исследуемый ареал может состоять из точечных или площадных объектов, данные о которых можно обрабатывать с помощью запросов.

*Методы математической статистики* позволяют оценивать основные характеристики изучаемых пространственных совокупностей. Применение методов математической статистики в ГИС основано на том, что данные об изучаемом объекте, введенные пользователем в таблицы (списки) приложений, рассматриваются как выборочные совокупности. Изучение этих выборочных совокупностей позволяет делать выводы о совокупности всех исследуемых объектов, составляющих генеральную совокупность. Для этого в ГИС-программах есть ряд встроенных функций, позволяющих сделать основные точечные оценки данных в выборке – среднее, минимум, максимум, мода, медиана. С помощью SQL можно ввести формулы для расчета дисперсии, среднеквадратичного отклонения и др.

ГИС-приложения обладают развитыми средствами визуализации данных, к которым относятся всевозможные типы карт и планов, 3D модели местности. Однако в определенных случаях карту необходимо дополнить врезкой из данных, представленных в виде *диаграммы или гистограммы*. В этом случае диаграмма (круговая, или кольцевая) используется для представления соотношения частей к целому (например, число городских центров в разных

регионах страны на определенную дату). Гистограмма (или столбчатый график) наглядно характеризует распределение признака данных по категориям (например, распределение городов по численности населения).

## **Глава II. ГИС-технологии в исторических науках. Накопленный опыт и перспективы развития**

### **II.1. Ресурсы ГИС - ассоциации, сообществ, объединений в сети Интернет**

В настоящее время в России и за рубежом создано немало профессиональных ассоциаций, объединяющих в своих рядах практиков и теоретиков ГИС. Профиль этих общественных объединений имеет ярко выраженный естественно-технический коммерческий характер, что вполне объяснимо основной сферой применения ГИС-технологий в современном мире.

Исследователи-гуманитарии, и в частности историки и археологи, находят единомышленников в рамках преимущественно своих профессиональных организаций. Однако отметим, что междисциплинарное взаимодействие географов с одной стороны и историков и археологов с другой стороны гораздо лучше налажено в западной исторической науке, нежели в России. Но даже и в этом случае, за рубежом историки и археологии не создали пока что ни одной собственной ГИС-ассоциации. Их интересы объединены рамками соответствующих секций на текущих конференциях историков или археологов, применяющих в своей деятельности компьютерные технологии.

Сайты таких специализированных исторических ассоциаций представляют собой обильный источник информации о деятельности, научных направлениях и тематике пространственно-ориентированных исследований в настоящее время. Вместе с тем, сайты и порталы «естественно-технических» ГИС-ассоциаций и сообществ также содержат полезную информацию для историка и археолога, применяющего компьютерное картографирование в своей научной деятельности. Очерченный круг ассоциаций, объединений, организаций и их Интернет-ресурсов будет рассмотрен в рамках данного раздела пособия.

В России главной общественной организацией ГИС-профессионалов является «ГИС-Ассоциация» (<http://www.gisa.ru/>) – межрегиональная общественная организация содействия развитию рынка геоинформационных технологий и услуг. Организация была создана в 1995 г. и призвана содействовать «построению цивилизованного рынка геоинформатики в Российской Федерации». ГИС-Ассоциация объединяет в своих рядах «специалистов высших учебных заведений, научно-исследовательских, производственных, инженерных, проектно-конструкторских, информационных и других организаций, занятых в области разработки и применения геоинформационных технологий на территории бывшего СССР».

Основные направления деятельности Ассоциации:

- издание и поддержка издания специальных публикаций (геоинформационный портал, журналы «Информационный бюллетень ГИС-Ассоциации», «Пространственные данные», «Управление развитием

территорий», ежегодный каталог-справочник «Рынок геоинформатики России», учебники, словарь по геоинформатике, ведение тематических рубрик и отдельные публикации в средствах массовой информации). Указанные журналы доступны в полнотекстовой электронной версии на сайте ассоциации (Рис. 2 *Бюллетень ГИС-Ассоциации*);

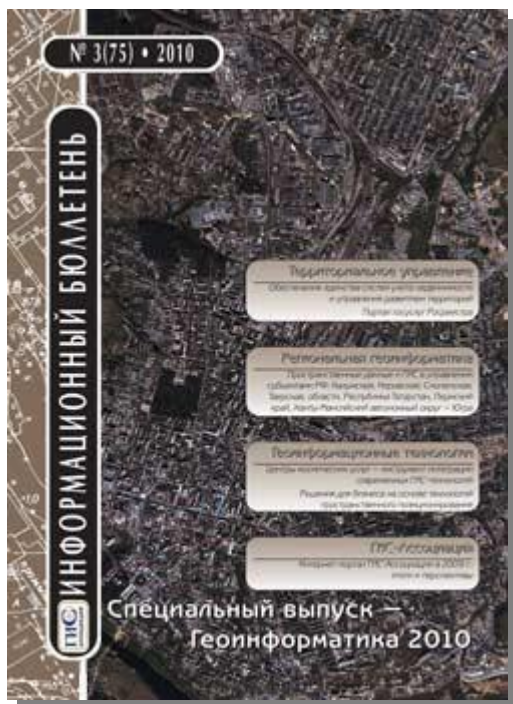


Рис. 2 *Бюллетень ГИС-Ассоциации*

- проведение специальных выставок, конференций, семинаров, организация совместного участия разработчиков систем в крупнейших российских и международных выставках, конференциях, семинарах;

- организация работы центра по консалтингу и анализу развития программно-аппаратных средств и маркетинговым исследованиям;

- разработка рекомендаций по стандартизации обмена географическими данными и совершенствованию нормативно-правовой базы;

- содействие в подготовке и трудоустройству специалистов;

- представительство интересов членов Ассоциации в органах государственного управления и на международном уровне;

- работа по совершенствованию

нормативно правовой базы геоинформатики в России и странах СНГ.

В настоящий момент ГИС-Ассоциация во многом задает направления развития геоинформатики в России, т.к. является основным разработчиком концепций создания и развития инфраструктуры пространственных данных Российской Федерации, информационных систем обеспечения градостроительной деятельности и создания Единой Адресной системы Российской Федерации.

Наряду с постоянно обновляемым порталом ГИС-Ассоциации ведущее место среди ресурсов по геоинформационным технологиям в русскоязычном сегменте Интернета занимает *GIS-Lab: Геоинформационные системы и дистанционное зондирование земли* (<http://gis-lab.info/>) – неформальное некоммерческое сообщество специалистов в области ГИС и ДЗЗ. Ресурс появился в 2002 г. и представляет разнообразную информацию пользователям ГИС. Имеются ссылки на полнотекстовые специализированные русскоязычные и иностранные журналы по геоинформатике, геодезии, технологии ГИС. В частности, есть ссылка на русскоязычный журнал ArcReview, издаваемый официальным представителем ERSI в России «Дата+». В электронной библиотеке сайта представлены полнотекстовые версии книг (раздел Документация→ГИС) по топографии, геодезии, дистанционному

зондированию. Также имеются русскоязычные учебные руководства к открытым ГИС – QGIS, GRASS, PostGIS, GeoServer.

Наконец, в этом же ряду ресурсов нельзя не упомянуть сайты официальных представителей наиболее продаваемых в России ГИС-пакетов – ArcGIS и MapInfo, соответственно это компании «Дата+» (<http://www.dataplus.ru/>) и «Эсти-Мэп» (<http://www.esti-map.ru/>). Их сайты представляют официальные учебные руководства к самым последним версиям продаваемых продуктов – то, чем они могут быть полезны рядовому пользователю ГИС, а также обзор соответствующего программного обеспечения самых последних версий.

Отечественные историки, применяющие в своих исследованиях геоинформационные технологии, объединяются в настоящий момент в рамках Ассоциации «История и компьютер» (<http://www.aik-sng.ru/>). Это одна из старейших профессиональных ассоциаций в области гуманитарных наук на постсоветском пространстве. АИК была учреждена в 1992 г. и является ветвью международной ассоциации «История и компьютер». АИК регулярно проводит



Рис. 3 Бюллетень АИК

конференции, в рамках которых отражены основные направления развития современной исторической информатики. В 2006 г. в работе конференции впервые появилась секция «ГИС и пространственный анализ», в которой были представлены 12 докладов и 19 участников. Следующая конференция 2007 г. собрала на соответствующей секции 11 докладов и 15 участников. Последняя из прошедших конференций объединила в секции «Исторические ГИС» 5 докладов и 8 участников. Обзор докладов будет приведен в следующем разделе данного пособия. Сайт содержит ссылки на ресурсы ГИС-Ассоциации и GIS-Lab. На сайте доступны полнотекстовые версии всех информационных бюллетеней АИК – главного периодического издания объединения (Рис. 3 *Бюллетень АИК*).

Зарубежные национальные ветви Ассоциации «История и компьютер» (Association “History&Computing”, АНС) также как и в России собирают исследователей, применяющих ГИС, в рамках отдельных секций на текущих конференциях. Так, например, британская ветвь (АНС:UK <http://ahc.ac.uk/index.htm>) в 2009 г. организовала конференцию по историческим методам в XXI в., где в обязательном порядке была выделена секция ГИС (GIS). Сведений о собственном периодическом издании типа информационного бюллетеня АИК на сайте британской ветви нет, но в разделе публикации (Publications) имеется ссылка на профессиональный



международный журнал «International Journal of Humanities and Arts Computing» (**Ошибка! Источник ссылки не найден.**), который выпускается издательством Edinburg University Press с 1994 г. В рамках обычного доступа можно ознакомиться с краткими аннотациями на статьи в этом журнале. Как правило, в этом издании в обязательном порядке присутствуют статьи, связанные с применением ГИС-технологий в истории.

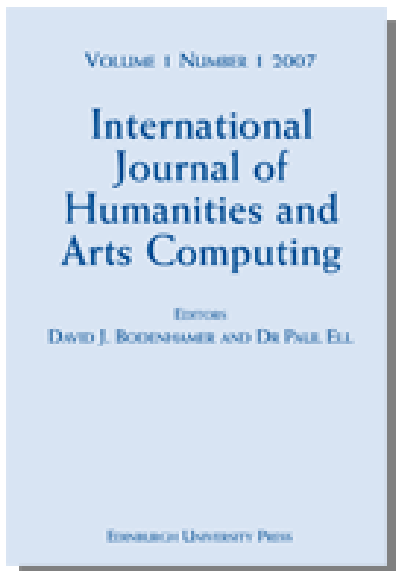


Рис. 4 Журнал АНС:УК

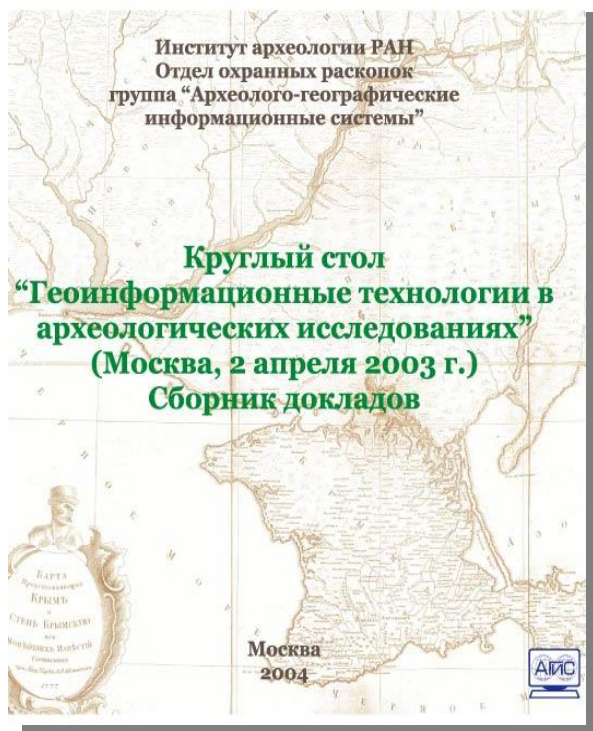
Одним из старейших международных объединений, в рядах которого присутствуют историки, применяющие ГИС, и географы, занимающиеся историческими картами, является на сегодняшний день Ассоциация Социально-научной Истории (Social Science History Association <http://www.ssha.org/>). Ассоциация была основана в 1976 г. в Америке и объединила историков, политологов, экономистов, демографов, базировавших свои исследования на количественных методах. В настоящее время на сайте SSHA действует сообщество «Историческая география» (Historical Geography Network), которое организует соответствующие секции на ежегодных конференциях

SSHA. Издательство Duke University Press SSHA издает одноименный журнал (Рис. 5 Журнал SSHA). Как и в случае с International Journal of Humanities and Arts Computing в обычном доступе можно ознакомиться с аннотациями статей в этом журнале.



Рис. 5 Журнал SSHA

Исследователи-археологи объединяются «под крылом» Группы археолого-географических информационных систем - группа АГИС - отдела охранных раскопок в Институте Археологии РАН (<http://www.archaeolog.ru/index.php?id=53>). С 2003 г. практически ежегодно этой группой проводятся тематические круглые столы «Археология и геоинформатика». В Интернете Полнотекстовые версии тезисов круглого стола, начиная с 2010 года (Рис. 6). До этого имеются лишь сведения о названиях докладов и докладчиках. Эти научные собрания посвящены применению в археологии геоинформационных методов, данных дистанционного зондирования, трехмерного компьютерного моделирования и геофизики. В 2005-2006 гг. были проведены также Школы археологической аэрофотосъемки и археологической геофизики.



*Рис. 6 Сборник группы АГИС*

Доклады и сообщения, представленные на этих мероприятиях, публикуются в регулярном электронном издании «Археология и геоинформатика», выпускаемом на CD-носителе. В публикуемых статьях обозначился весь спектр основных направлений использования геоинформационных технологий в археологии. Это, прежде всего, различные методы ГИС, применяемые для мониторинга объектов культурного наследия, анализа исторической информации и изучения систем расселения в рамках ландшафтной археологии. Большое внимание авторами докладов и статей уделяется использованию данных дистанционного зондирования – изучению архивной

аэрофотосъемки и новейших космоснимков, проведению специальных низковысотных съемок археологических объектов. Отдельное место занимают работы по созданию трехмерных компьютерных моделей памятников и применению геофизических методов в археологии. Публикации сопровождаются файлами презентаций и видеороликами, а также тезисами прозвучавших докладов на русском и английском языках.

## II.2. Начальный этап применения ГИС в истории. 1990-е – начало 2000-х гг.

ГИС-технологии, впервые появившись на рубеже 1960-70-х гг. в практике географического исследования, стали проникать в западную историческую науку в конце 1980-начале 1990-х гг., т.е. на 2 десятилетия позже. В настоящее время в Западной Европе, Северной Америке, Австралии уже созданы или создаются мощные комплексы картографических исторических данных, выполняются подобные проекты, связанные как с историей отдельных регионов и стран, так и целых континентов. Существуют корпуса

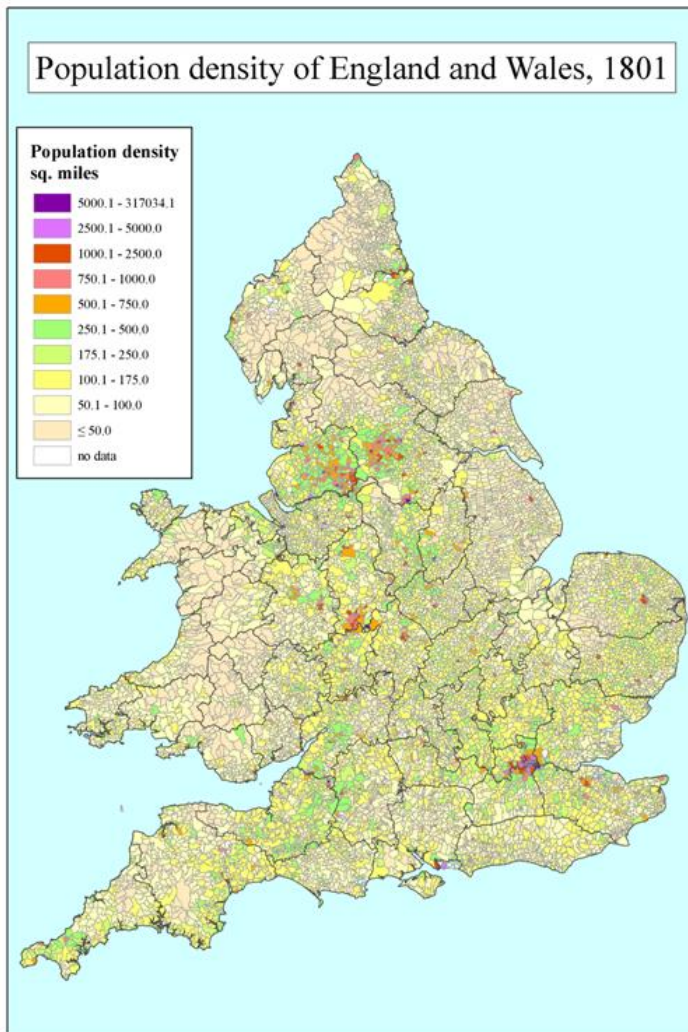


Рис. 7 Одна из карт проекта *The Occupational Structure of Nineteenth Century Britain*

компьютерных исторических карт и геоинформационные системы, связанные с проблемами демографии и миграций населения (Рис. 7<sup>12</sup>), археологии и этнологии, экономической и социальной истории, политики и культуры. R. Cribb (Австралия), H. Diederiks и P. Doorn (Нидерланды), P. Ell (Великобритания), M. Goerke (Италия), I. Gregory (Великобритания), A. K. Knowles (США), J. Oldervoll (Норвегия), D. K. Rowney (США), H. Schuele (Швейцария), H. Southall (Великобритания), M. Turner (Великобритания) – вот лишь краткий перечень имен исследователей и их продолжателей, которые начинали работать и работают в области исторических ГИС на Западе.

Активное распространение исторических ГИС за рубежом обуславливалась не только доступностью оборудования и программ для широкого круга исследователей, но и

особенностями источниковой базы. Все перечисленные направления ГИС-исследований построены на больших массивах данных. Например, исследования по миграциям и демографии построены, в основном, на книгах

<sup>12</sup> Проект осуществлялся Департаментом Географии Кембриджского университета под руководством Dr Leigh Shaw-Taylor с 2006 по 2009 гг. URL: <http://www.geog.cam.ac.uk/research/projects/occupations/britain19c/>.

регистрации рождений, браков и смертей жителей той или иной страны. Культура создания таких книг – приходских регистров – берет свое начало в Европе с XIV в. Известно, что в Италии сохранился регистр 1314 г., во Франции – 1336 г. В XVIII в. ведение записей о рождениях, смертях и браках было передано в муниципалитеты. Следовательно, европейские ученые располагают огромным массивом данных по исторической демографии, который к тому же уже давно оцифрован и переведен в базы данных. Аналог европейских приходских регистров в России – это метрические книги, указ об обязательном ведении которых был издан в 1722 г. До сих пор перед отечественными учеными стоит острейшая проблема введения в полноценный научный оборот богатейших материалов метрик. Этот, а также ряд других факторов препятствует широкомасштабным историко-демографическим ГИС-исследованиям в рамках всей России.

К настоящему времени создана большая историографическая база по применению ГИС-технологий в пространственном анализе исторических данных. Опубликовано много статей и немало монографических исследований. Текущую и ретроспективную англоязычную библиографию направления ведет на своей странице в сети Интернет (<http://www.hgis.org.uk/index.htm>) один из основоположников исторических ГИС, ученый Ян Грегори (I.Gregory).

В разделе «Библиография» представлены подразделы:

- «Книги по историческим ГИС»;
- «Специальные издания журналов, посвященные историческим ГИС»;
- «Книги, построенные на широком применении исторических ГИС»
- «Журнальные статьи, главы из книги, другие материалы».

Нижняя граница списка охватывает издания начала 1990-х гг. Последние материалы датируются настоящим годом. Знакомство с зарубежной историографией исторических ГИС рекомендуем начинать именно с этого библиографического списка.

В нашей стране идеи компьютерного картографирования на базе ГИС возникли в середине 1990-х гг. Главная трасса обучения этой технологии пролегла через специальный семинар международной Ассоциации «История и компьютер» (ИАНС). Семинар был организован в 1994 г. во Флоренции в Европейском университетском институте (EUI). В 1996 г. отечественные историки побывали на XI конференции ИАНС в Лондоне. В итоге, ученые В.Н. Владимиров (Барнаул, Алтайский университет) и Н.В. Пиотух (Москва, МГУ) соответственно перенесли опыт западных коллег на российскую почву, что позволяет считать их основоположниками применения ГИС-технологий в отечественной истории.

Наиболее полно были раскрыты возможности Atlas\*GIS в работах по изучению заселения и освоения Алтайского края в XVIII – XIX вв. Потенциал программы ArcView был апробирован Н.В. Пиотух при изучении хозяйственной деятельности русского крестьянства на основании писцовых

книг XVII в. и материалов генерального межевания второй половины XVIII в. Применение MapInfo можно проследить в чисто исторических исследованиях, например, при изучении социально-экономических процессов в украинской деревне в 1920-е гг. Эта работа была выполнена Ю.А. Святецом.

Круг проблем, которые решаются историками с помощью ГИС,



*Рис. 8 Первая отечественная монография по исторической геоинформатике*

достаточно широк, причем можно выявить следующую закономерность: чем больше объем материала, оформленного в виде базы данных, и чем четче исходные данные локализованы в пространстве, тем актуальнее становится использование компьютерной картографии в работе историка.

Одним из недостатков ГИС, как впрочем, и всех программных сред, является их быстрое моральное старение. Если Н.В. Пиотух в середине 1990-х гг. использовала ARCView для реконструкции процессов хозяйственной деятельности на территории Пусторжевского уезда в XVI - второй половине XVIII вв., то уже в 2005 г. в исследовании А.А. Давыдовой было отмечено, что «за прошедшее десятилетие после выпуска [программа] несколько устарела»<sup>13</sup>. Это побудило А.А. Давыдову использовать в изучении схожей проблематике - системы сельского расселения Нижегородского

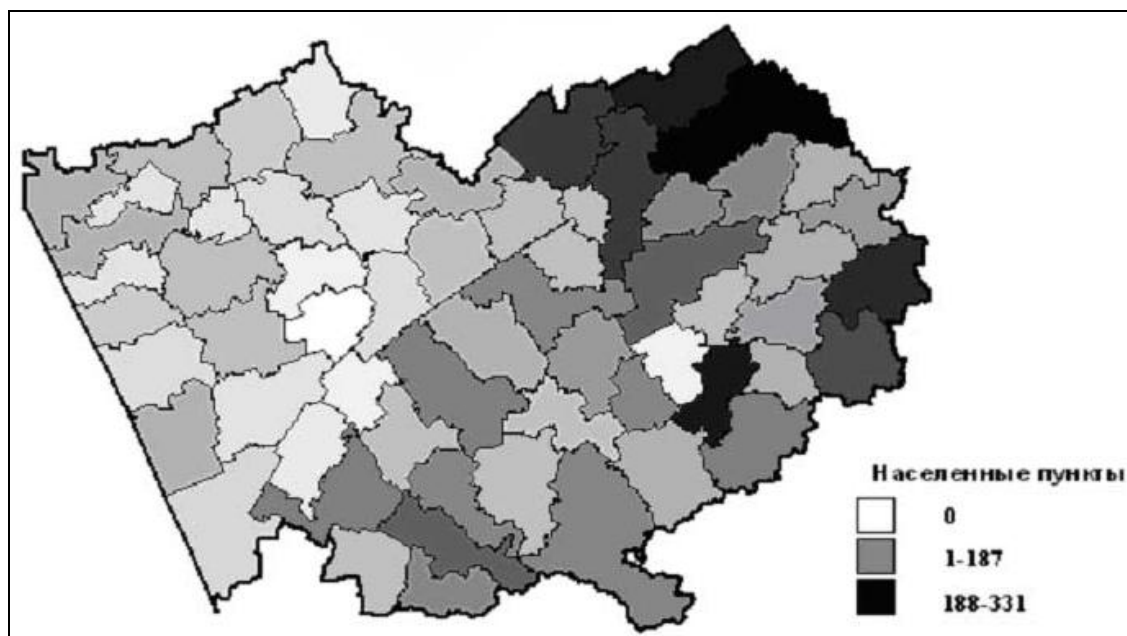
уезда конца XVI – XVII вв., более новую программу GeoMedia Professional. Подобную тенденцию зафиксировал относительно AtlasGIS В.Н. Владимиров.

Помимо этих исследователей можно упомянуть работы В.А. Есиповой, В.Л. Носевича, К.А. Карчевского, А.С. Авсейкова, А.В. Лопанди, О.В. Шульгиной, опубликованные на страницах Информационного бюллетеня АИК и Круга идей с 1998 по 2004 гг.

Так постепенно новое направление исследований входило в практику современных отечественных историков. Своеобразной вехой в укреплении статуса ГИС-исследований на российской почве стала монография В.Н. Владимирова «Историческая геоинформатика: геоинформационные системы в исторических исследованиях» (Рис. 8). В этой книге впервые было осмыслено место пространственного анализа на базе ГИС в исторических исследованиях, показана связь исторического картографирования и исторической геоинформатике.

<sup>13</sup> Давыдова А.А. Пространственно-демографические изменения и особенности структуры расселения Нижегородского уезда в конце XVI – XVII вв.: Автореф....канд.ист.наук. – Н.Новгород, 2005. – С.5-6.

В практической части работы были показаны возможности электронных ГИС-карт в применении к истории заселения Алтайского края XVIII – XX вв.; указаны основные проблемы, с которыми столкнулись историки при реализации данной задачи, описана источниковая база исследования, наконец представлены результаты исследования в виде целой серии карт (Рис. 9).



*Рис. 9 Образование населенных пунктов Алтайского края (XVIII–XX вв.)*

Приведенный небольшой обзор развития исторических ГИС показал, что метод компьютерного картографирования в 1980-е гг. нашел преимущественное развитие в западной исторической науке в силу ряда причин. Вместе с тем, отечественные исследователи смогли вступить в ряды практиков ГИС в середине 1990-х гг. Современные разработки в этой области будут рассмотрены в следующем разделе.

### II.3. Применение ГИС в истории на современном этапе

Тенденции развития современных (конец 2010-х гг.) отечественных ГИС-исследований находятся в русле зарубежных исторических разработок в этой области. Такой вывод можно сделать, исходя из анализа работы секций «ГИС и пространственный анализ» и «Исторические ГИС», которые были организованы на конференциях Ассоциации «История и компьютер» в 2006, 2007, 2010 гг. Рассмотрим подробнее доклады, представленные на этих секциях<sup>14</sup>.

В *2006 году* на секции «ГИС и пространственный анализ» было представлено 12 докладов, среди которых 3 были посвящены применению ГИС в археологии (в связи с этим, данные доклады будут рассмотрены в разделе II.5 настоящего пособия), 1 доклад был сделан по применению ГИС в геоэкологии, 1 доклад был сделан при применении динамических ГИС с использованием возможностей HTML, JAVA SCRIPT, C\_ SHARP. Основными направлениями исследований являются вопросы развития городских поселений, расселений и миграций на большой территории, аграрной истории, демографические исследования.

Так, *Е.В. Баранова* и *Р.Б. Кончаков* представили доклад, в котором описывали промежуточные результаты работы над ГИС-проектом по воссозданию социальной и культурной инфраструктуры губернского города Тамбова в XVIII – начале XX вв. В качестве программной среды мы выбрали ГИС MapInfo v.7.0. Исследователи выделили два этапа в своей работе. Первый этап работы заключался в создании комплекса электронных карт Тамбова XVIII – начала XX вв. Были отобраны планы удовлетворительного качества, которые затем были отсканированы и трансформированы в формате Mapinfo. Всего получилось 4 карты, отражающие динамику городской застройки за 200 лет. За базовый был принят составленный в 1914 г. в строительном бюро А.Ю. Кокневича генеральный "план города Тамбова с окрестностями". Именно история социально-культурных объектов, нанесенных на этот план, а также других объектов, существовавших во время создания плана, чье расположение удалось локализовать, заносилась в информационные поля базы данных ГИС.

Второй этап состоял в обработке источников, содержащих информацию по интересующим исследователей объектам, включая годы создания, ремонтов и перестроек, сноса, смены функции и т.д. Используя возможности ГИС по импорту и геокодированию внешних баз данных, мы получили пространственное представление о многих социальных характеристиках населения кварталов города, подключив базу данных UNION, содержащую информацию адрес-календарей, окладных книг и избирательных списков о различных категориях жителей Тамбова начала XX в.

---

<sup>14</sup> Все материалы докладов приводятся по опубликованным тезисам в Информационных бюллетенях АИК за указанные годы на сайте [www.aik-sng.ru](http://www.aik-sng.ru).

*В.Н. Владимиров* и *И.Г. Силина* представили ГИС-проект о переселенческом движении в Российской империи в Сибирь, точнее в Алтайский горный округ в период 1890-х – 1905 гг. При относительно неплохой изученности переселения в целом пространственные аспекты внешних миграций на территорию Алтайского округа во второй половине XIX – начале XX вв. за редким исключением не нашли серьезного отражения в историографии. В тезисах доклада были транслированы не столько конкретные результаты работы, сколько методические сложности и способы их решения на пути воссоздания переселенческого движения вглубь страны на восток. Главная проблема состояла в чрезвычайной подвижности уездных и тем более волостных границ в изучаемый период. Исследователям пришлось прибегнуть к искусственному конструированию границ Бийского уезда, с тем, чтобы воссоздать приход переселенцев в него в 1889-1894 гг.

*В.Н. Владимиров* и *М.Е. Чибисов* представили опыт применения ГИС для изучения народонаселения по данным церковного учета на примере Колывано–Воскресенского (Алтайского) горного округа первой половины XIX в. Проект был выполнен на основе пакета Atlas GIS. ГИС включает в себя 11 слоев: граница Алтайского (Колывано-Воскресенского) горного округа, основные населенные пункты (Томск, Кузнецк, Барнаул, Бийск, Змеиногорск), а также для каждой из трех рассматриваемых дат: церкви, населенные пункты и границы приходов.

Для каждого прихода и населенного пункта указано количество его жителей с разделением по полу и принадлежности к какой-либо из 13 основных, выделяемых клировыми ведомостями категорий населения (раскольники, дворяне, военные, казаки, приказные, мещане, мастеровые, государственные крестьяне, заводские крестьяне, казенные крестьяне, ссыльные, инородцы, дворовые). Для каждого населенного пункта отмечено, в приход какой церкви он входил на тот период времени. Каждый населенный пункт имеет строгую географическую привязку к местности.

Также как и в предыдущем случае, алтайские исследователи выделяют одну из методических проблем картографирования – подвижность административно-территориальных границ. Это потребовало от них выделение трех опорных дат (1828, 1846, 1864 гг.), на которые были определены границы приходов Барнаульского духовного правления.

*Н.В. Пиотух* – одна из первых отечественных исследовательниц, занимавшихся разработкой ГИС в исторической науке еще с 1990-х гг. В секции «ГИС и пространственный анализ» на конференции 2006 г. она представила очередной коллективный проект по созданию сельской системы расселения Деревской пятины в XV в. Деревская пятина – административно-территориальное образование, входившее в Новгородские земли и располагавшаяся в междуречье Мсты и Ловати. Исследователям под руководством А.А. Фролова удалось на материалах писцовых книг (1495-1496



гг.) воссоздать все населенные пункты – деревни, существовавшие на обширной территории пятины. Проект создавался и реализовывался в ArcView.

В результате, сравнение данных атласа (материалы были оформлены в виде электронного историко-географического атласа) с материалами второй половины XVIII в. и современной космосъемки, а также применение пространственно-статистических методов позволили сделать определенные выводы об эволюции аграрного ландшафта на изучаемой территории и определить значение конца XV столетия в этом процессе.

*И.Н. Ружинская* с помощью методов электронного картографирования воссоздала структуру расселения старообрядческого населения Европейского Севера Росси. Автор отмечает следующие прикладные возможности создания тематических карт по этой проблеме:

- преобразование количественные характеристики имеющейся статистической базы в качественные показатели эволюции староверия в территориальном и временном пространстве;
- проведение зонирование исследуемой территории по социально-демографическим характеристикам (пол, возраст, сословие, толк, согласие, этнос, лидеры);
- выявление и анализ динамики объектов под влиянием внешних и внутренних факторов развития.

В своем докладе исследователь делает упор на создание базы идентификаторов селений, без которой невозможно четко локализовать места расселения старообрядцев.

Аналогичная работа работе Н.В. Пиотух и А.А. Фролова была проделана учеными *Н.М. Савицким, И.Е. Сафоновым, О.В. Скобелкиным* из Воронежа. Они исследовали заселение Воронежского уезда в первой половине XVII в. Основной целью создания ГИС являлась локализация поселений изучаемого периода, определение динамики их хозяйственных и демографических характеристик, выявление топографических, а возможно, и микроклиматических закономерностей в образовании новых населенных пунктов. Методологическую базу работы составляют подходы, использованные при создании электронного историко-географического атласа Деревской пятины. Свое исследование ученые базировали на следующих источниках: Дозорной книге 1615 г., писцовой и межевой книге 1629 г., переписной книге 1646 г. Авторы сообщили, что наибольшие трудности при картографировании были связаны с отсутствием необходимых карт первой половины XVII в. по данному региону. В связи с этим исследователи определяли границы уезда по словесным описаниям, сохранившимся в письменных источниках этого периода. Данные о приложении, в котором разрабатывалась ГИС, исследователи не сообщают.

Если использование ГИС рассматривать как необходимое условие профессионального пространственно-ориентированного исторического исследования, то доклад *Л.Н. Мазур* можно рассматривать как

предпространственный этап анализа данных по сельскому расселению на Среднем Урале в XX в. Информация имеющейся базы данных по городам и селам Среднего Урала позволила автору выделить несколько моделей развития сельского расселения в соответствии с шестью природно-экономическими зонами.

В *2007 году* на секции «ГИС и пространственный анализ» было представлено 11 докладов. В этом году наметилась тенденция к выделению из пространственного анализа трехмерного анализа и создание 3-D моделей исторических явлений, объектов, процессов. Данному вопросу было посвящено 2 доклада, которые не будут рассмотрены в настоящем пособии, как не соответствующие теме разработки ГИС. По археологии было представлено 4 доклада, 1 доклад был сделан по геоэкологии, 1 доклад являлся обзором картографических Интернет-ресурсов, 1 доклад был сделан по результатам создания картографической подосновы в графическом редакторе CorelDraw. Конкретные вопросы применения ГИС в истории были освещены, таким образом, лишь в 2 докладах.

*Е.В. Баранова* представила следующий этап разработки геоинформационной системы по г. Тамбову XVIII – начала XX в. На этот раз особое внимание автор уделила особенностям формирования храмовой и образовательной сетей города и их сопоставлению друг с другом. В итоге исследователь делает вывод о том, что «инфраструктура г. Тамбова формировалась во многом под влиянием пространственных факторов, несмотря на регулярную застройку. Социальный запрос имел второстепенное значение по сравнению с пространственным фактором».

*М.В. Карташова* использовала технологии ГИС для изучения размещения крестьянской кустарной промышленности в Европейской России второй половины XIX в. Основным источником картографирования послужили земские подворные переписи 1880-1892 гг. Обработав большой объем статистических данных, автор создала карты кустарного районирования Европейской части России, выделив три ведущих кустарно-промышленных районы: Северо-Западный, Северо-Восточный, Центральный.

*Л.Н. Мазур* и *С.Н. Цеменкова* продолжили информировать профессиональное сообщество историков-информатиков о результатах изучения сельского расселения Среднего Урала в XX в. методами пространственного анализа данных. Исследователи доложили о переходе от создания базы данных к этапу подготовки картографической подосновы. Подоснова была подготовлена ими в программной среде CorelDraw.

Секционные доклады 2007 г. показали, что историки с одной стороны идут все дальше в вопросах пространственного анализа исторических данных, подключая к ним третье измерение. С другой стороны ГИС-приложения не всегда используются исследователями в своих научных изысканиях. Иногда достаточно оцифровать карты в CorelDraw и использовать их лишь в качестве иллюстративного материала. Определяющим в выборе программных продуктов

(ГИС или графический редактор) является уровень сложности решаемых задач и степень владения ГИС-программой каждым конкретным пользователем.

В *2010 году* проблемы трехмерного моделирования историко-культурных объектов окончательно выделились в независимую секцию, а секция «Исторические ГИС», уточнив свое название, была ознаменована представлением 5 докладов. Среди них 1 доклад был сделан географами, 2 доклад представлял конкретную реализацию возможностей ГИС в историческом исследовании, 1 доклад демонстрировал возможности рисования карт в векторном графическом редакторе и их анимации, 1 доклад освещал вопросы применения ГИС в археологии (он будет рассмотрен в разделе II.5 данного пособия).

*В.И. Матвеев* выступил с докладом о специфике структуры лагерных объектов ГУЛАГА. Соответствующая ГИС подготовлена на ArcViewGIS 3.3. Автор указывает конкретные способы пространственного анализа, использованные в работе – полигоны Тиссена и радиусы расстояний. Характерно, что для подготовки иллюстративных карт он прибегает не к ГИС-приложению, а графическому растровому редактору Adobe Photoshop, в котором, наложив на современную карту Дальнего Востока послойно 8 архивных карт, получил новые карты лагерей Дальстроя.

*В.В. Канищев, Р.Б. Кончаков* представили на рассмотрение доклад о сравнении двух методов группировки данных при подготовке тематической карты в программе MapInfo. Исследователи показывают, что данные, сгруппированные самостоятельно пользователем (метод экспертных групп, в терминологии авторов) в процессе подготовки тематической карты не всегда наглядно отражают пространственные особенности изучаемых объектов. Результатом такого картографирования является неудачное изображение пространственного объекта, полностью «залитого» одним цветом вместо тонкой цветовой градации одного оттенка.

Оптимальным способом в этом случае является метод равного количества записей, который использует ГИС-приложение по умолчанию при подготовке любой тематической карты (о подготовке тематической карты и использовании этого метода см. раздел III.6 данного пособия). Эти вопросы авторы доклада рассмотрели на примере изучения демографического поведения сельского населения Центрального Черноземного Района в начале XX в., сравнительного анализа демографического поведения сельского населения всей Европейской России и изучения распределения удельного веса пашни по волостям Тамбовской губернии в 1925 г. в сравнении с картой о природных угодьях той же Тамбовской области в 1940 г.

Интересной представляется междисциплинарная разработка историко-культурного наследия Карелии (*А.М.Шредерс, Е.В.Ляля*). Работу в ГИС осуществляли профессиональные географы, а наполнение данных зависело от историков, историков архитектуры, лингвистов. В итоге авторы указывают на ряд мощных проектов-информационных систем, подготовленных на основе

ГИС-приложений – «Электронный классификатор объектов деревянного зодчества», «Электронный каталог населенных мест Карелии XV – XXI вв.», «Топонимы Карелии». Как профессионалы в вопросах создания ГИС, авторы отмечают важность создания банка данных исторических карт для каждого исследователя, который занимается пространственным анализом данных, а также создание качественных векторных копий этих карт. «Векторные исторические карты позволяют в полной мере реализовать возможности применения инструментальных средств ГИС и методов картографического анализа для обработки, моделирования и создания производных картографических материалов по результатам проведенных исследований».

*Е.М.Главацкая, А.А.Заболотных, С.И.Цеменкова* описывают методику создания электронной карты с помощью векторного графического редактора CorelDraw на примере изучения эволюции религиозного ландшафта Урала XVIII – XXI вв. На сегодняшнем уровне изысканий авторы отмечают, что дальше всего продвинулись в картографировании православного ландшафта Урала, что вполне объяснимо особенностями источниковой базы. В тексте доклада приведен алгоритм создания электронной карты, который может быть полезен в практической работе историка, рисующего карты для своих исследований:

- сбор информации и создание базы данных;
- подготовка электронной исторической подосновы;
- выделенные ключевых элементов ландшафта для картографирования;
- определение их географического расположения;
- установление связи с другими событиями и явлениями;
- выработка определенных символов;
- нанесение информации на электронную историческую подоснову;
- создание компьютерной карты.

Секционные доклады 2010 года показали, во-первых, устойчивое разделение исследователей на две группы – тех, кто использует профессиональные ГИС-приложения и тех, кто использует графические растровые и векторные редакторы для создания электронных карт. Во-вторых, для пространственно-ориентированного анализа в истории по-прежнему применяются коммерческие ГИС-пакеты. Видимо, дальнейшая тенденция развития связана с использованием открытых ГИС, интерфейс которых в настоящий момент русифицируются, а учебные руководства переводятся на русский язык заинтересованными ГИС-сообществами в сети Интернет.

#### **II.4. Начальный этап применения ГИС в археологии. 1990-е–начало 2000-х гг.**

В мировой археологии уже в начале 1990-х гг. исследования, тесно связанные с геоинформационными технологиями, были представлены большим количеством теоретических и практических работ, охватывавших широкую и разнообразную сферу методических подходов к использованию информационно-аналитического потенциала геоинформатики. В это время наметился настоящий массовый интерес археологов к ГИС, и сложились два основных методических направления в археологии, активно использующие ГИС-технологии, которые могут быть обозначены – первое как управление культурным наследием территорий (Cultural Resource Management, CRM) второе как археология ландшафта (landscape archaeology).

Методы анализа пространственных данных, обычно используемые в ГИС, были достаточно известны и находили свое применение в отечественных исторических и археологических исследованиях в период, предшествующий появлению полноценных электронных ГИС. Например, в исторической географии достаточно широко использовались методы пространственного, пространственно-статистического, историко-ландшафтного анализа, восходящие к хорошо представленной в научной литературе 1960-1970-х гг. методологии современной экономической географии и экологии. В археологии наиболее проработанной в этом плане можно считать монографию Г.Е. Афанасьева Г.Е. 1993 г., которая служит образцом использования пространственных статистик и комплексного пространственного анализа в большом археологическом проекте, направленном на изучение систем расселения. Вместе с Г.Е. Афанасьевым археологическую геоинформатику «поднимали» В.Б. Ковалевская, анализируя системы расселения алан.

Как имеющие генетическую связь с ГИС следует рассматривать использовавшиеся в отечественной археологии методы картографического (сравнительно-картографического) анализа, подробное теоретическое обоснование которым было дано в работе Монгайта в 1962 г., а также ручные способы интерпретации данных ДДЗ, в основном, аэрофотоснимков, или их машинные разновидности, не связанные с созданием обязательной для ГИС единой геокодированной аналитической среды. Исследованиями, активно использовавшими разнообразный картографический материал и данные ДДЗ вне рамок электронных ГИС, являются, например, работы по археологическому картографированию Таманского полуострова, осуществляемые Я.М. Паромовым с 1986 г.

Первым масштабным проектом в отечественной археологии, основанным на электронном картографировании, комплексном анализе разнообразных данных ДДЗ и использовании спутниковой навигации при полевых работах может считаться совместный российско-итальянский проект по созданию археологической карты дельты Муграба в Туркменистане, выполнявшийся в первой половине 1990-х гг. Электронные археологические ГИС разной

направленности, полноты и сложности начинают появляться в российской археологии с середины 1990-х гг. Пионерами в этой области выступили Г.Е. Афанасьев и Д.С. Коробов, проводившие комплексное археологическое обследование для региона Кисловодской котловины (Рис. 10), С.Л. Смекалов, занимавшийся Крымским регионом, Ю.П. Холюшкин, исследовавший Сибирь, Алтай Забайкалье, С.В. Гусев, изучавший Восточную Чукотку. Одним из ранних опытов применения ГИС в отечественной археологии следует считать и работы по электронному документированию и анализу результатов раскопок в системах типа AutoCAD. Примером организации работ по комплексному геоинформационному обеспечению археологических исследований на уровне большого региона является многолетняя с 1995 г. деятельность ГУП «Наследие» Ставропольского края во главе с А.Б. Белинским.



*Рис. 10 Археологическое исследование с применением ГИС-технологий*

В последние годы в российской археологии значительно выросло количество, и расширилась тематика исследований, опирающихся на ГИС-технологии. Большую роль в этом играет организаторская и издательская работа уже упоминавшейся группы АГИС, которой заведует Д.С. Коробов. В целом по этим сборникам можно условно представить следующие сферы применения ГИС:

- региональные археологические ГИС CRM-типа;
- региональные археологические ГИС-проекты исследовательского типа, близкие по смыслу и задачам к проблематике археологии ландшафта;
- данные дистанционного зондирования Земли;
- визуализация и виртуальная реконструкция памятников;
- геофизика и геоинформатика;
- ГИС и спутниковая навигация;
- технические решения в области ГИС-технологий и создание специализированных ГИС;
- работы теоретического и обзорного плана.

Есть определенные проблемы взаимодействия дистанционного зондирования Земли и ГИС, которое осуществляется либо через элементарную топографию (ДЗЗ как плановая топооснова археологических ГИС-проектов), либо через решение разведочных задач, в то время как с точки зрения организации археологической геоинформатики ДЗЗ должно служить еще и

основным поставщиком актуальной пространственной информации о параметрах окружающей среды.

Общим недостатком российских археологических исследований, опирающихся в той или иной степени на ГИС-технологии, в настоящее время можно считать помимо слишком малого числа работающих в этой области специалистов, неполное использование аналитических возможностей и инструментов ГИС, что связано в свою очередь и со слабым знанием археологами методов прикладного анализа пространственных данных, и с некоторой отчужденностью отечественной археологии от развития и обсуждения современных аналитических подходов к изучению древних культурных ландшафтов и систем расселения, широко применяемых в аналогичных по тематике зарубежных исследованиях.

Заметным исключением из отмеченных черт российских археологических исследований, связанных с геоинформатикой служит большая работа Г.Е. Анафасьева 2004 г., в которой приведены результаты изучения систем расселения в Кисловодской котловине с помощью самого разнообразного аналитического инструментария ГИС, в том числе демонстрируются его возможности по моделированию экономических зон, выделению ареалов террасного земледелия, математико-картографическому моделированию состояний ландшафтов в зависимости от изменений климатических факторов.

В 2004 г. вышла первая обобщающая монография С.Л. Смекалова и Д.Л. Федорова, посвященная применению геоинформационных технологий в археологических исследованиях. В ней авторы рассматривают вопросы, связанные с вопросами применения систем спутниковой навигации, использования в ГИС системах различных картографических материалов, в том числе и дореволюционных, данных магниторазведки, описывают построение информационной системы по археологическим памятникам.

## II.5. Применение ГИС в археологии на современном этапе

Развитие археологических ГИС на современном этапе находит свое отражение в публикациях тезисов выступлений круглого стола «Археология и геоинформатика». Круглый стол проводится группой археолого-географические информационные системы при отделе охранных раскопок Института Археологии РАН. Последний круглый стол состоялся в 2010 г.



Рис. 11 Тезисы докладов круглого стола 2010 г.

В данном разделе пособия рассмотрим основные направления развития археологических ГИС по этим материалам (Рис. 11).

Круглый стол работал в рамках следующих секций:

- «ГИС в археологических исследованиях» (6 докладов)
- «Археология и данные дистанционного зондирования» (6 докладов)
- «Геофизические методы в полевых археологических исследованиях и трехмерное моделирование» (7 докладов)

*В.И. Мельник* в своем выступлении осветил возможности использования подходов молодой науки регионалистики к археологии. Подход регионалистики позволяет выделять и изучать историко-культурные зоны в археологии, что осуществимо технически с помощью ГИС, как полагает автор доклада.

Выступление *В.Б. Ковалевской, З.Х. Албеговой, А.В. Евсюкова* продемонстрировало применение ГИС в конкретном исследовании, в частности при изучении распространения амулетов на Юго-Востоке Европы в раннее средневековье. С помощью компьютерного картографирования удалось показать, что ряд амулетов появился у алан благодаря культурному влиянию Крыма, Причерноморья (кольцевидные и антропоморфные амулеты) и Византии (птицевидные фибулы).

*А.И. Иванчик, А.Б. Белинский, А.А. Довгалева* доложили о международном проекте исследования одного из крупнейших городских центров южной Фригии – города Келены, носившего с эллинистического времени название Апамея (территория современного города Dinar, Турция). Использование ГИС помогло в сборе, хранении и анализе информации различной направленности с пространственными характеристиками.

*Ю.А. Дмитриева* в своем докладе охарактеризовала создаваемую ею ГИС «Культурное наследие Зарафшанской долины» по результатам обобщения археологических материалов по изучению памятников Пастдаргомского района



Самаркандской области республики Узбекистан. ГИС была создана средствами ArcGIS 9.3 и Global Mapper 9.

*Д.А. Буваев* доложил об этапах создания археологических памятников Калмыкии средствами ГИС. В частности, он остановился на проблеме отсутствия подготовленных археологов, имеющих навыки работы с ГИС-приложениями. Это стало причиной остановки составления археологической карты Калмыкии, начиная с 2006 г.

Выступление *М.О. Жуковского* было посвящено вопросам использования данных дистанционного зондирования Земли, а именно космическим снимкам, сделанным с 1959 по 1972 гг. американским разведывательным спутником CORONA. Автор рассматривает опыт использования снимков CORONA для изучения памятников археологии, испытавших значительное антропогенное воздействие в XX в. Дается обзор характеристик различных сенсоров группировки и параметров съемки, сильных и слабых сторон, а также специфических особенностей данных. Рассматриваются вопросы поиска и заказа снимков, их последующей обработки, ректификации и использования в составе археологических ГИС.

Тему данных дистанционного зондирования продолжил *А.А. Довгалева*. Он провел сравнительный анализ онлайн-сервисов материалов дистанционного зондирования для создания ГИС археологических объектов на примере Google.Maps, Live Search Maps/MapsBing, Yahoo.Maps, Kosmosnimki, Yandex.Карты. На этих сайтах и порталах представлены свободные базы космических снимков хорошего качества, которые уже прошли стадии обработки спектральных характеристик и трансформирования (без наземных точек привязки) в общую систему координат (UTM), что позволяет максимально упростить или свести к минимуму работы по подготовке материалов при включении их в создаваемые/модифицируемые ГИС.

*И.И. Гайнуллин, Ю.В. Дёмина, Б.М. Усманов* показали опыт применения ГИС-технологий для оценки интенсивности разрушения археологических памятников в зоне влияния Куйбышевского водохранилища. Его воды разрушили уже 800 объектов археологического наследия и в настоящий момент никаких охранно-спасательных мероприятий не проводится. ГИС помогают наблюдению за состоянием археологических памятников расположенных в этом районе. Результатом своей деятельности исследователи видят оптимизацию работы археологов, создание единой информационной системы состояния памятников археологии на территории Республики Татарстан и формирование обоснованной единой системы проведения археологических исследований.

*Р.Х. Ногайлиев* докладывал о конкретном опыте использования данных дистанционного зондирования Земли при изучении транспортных сетей и поиска переправы через р. Кубань, расположенной возле городища эпохи раннего средневековья Гиляч. Для этого автор воспользовался сервисом Google Maps.

Кроме материалов круглого стола о тенденциях развития археологических ГИС позволяют судить выступления участников секции «ГИС и пространственный анализ», проводившиеся на конференциях АИК в 2006 и 2007 гг.

На конференции 2006 г. группой исследователей *О.В. Зайцевой, А.А. Пушкаревым, Н.В. Барсуковым* был сделан обстоятельный доклад о возможностях использования портативных (мобильных) ГИС ArcPad 6.3 в условиях полевых исследований в тайге и последующей 3-D реконструкции микрорельфа памятника с помощью различных программ Golden Software Surfer 7.0, ESRI ArcGIS 9.0, IndorCAD 5.0. Данные технологии использовались при изучении Шайтанского археологического района на р. Оби в Томской области.

Среди представленных докладов по археологии в 2007 г. выделим тезисы *И.В. Журбина*, полезные своей методической направленностью. В них он рассматривает особенности использования тех или иных методов пространственного анализа в зависимости от поставленной задачи. Он выделил несколько способов визуализации пространственных данных.

Точечное представление находок - артефакты отображаются как точка на плоскости или в трехмерном пространстве. При двумерном изображении находки проецируются на план или профиль раскопа. Существенный недостаток этого способа – субъективность при выделении компактных групп.

Двумерные карты количества находок создаются в соответствии с сеткой раскопа на основе подсчета их количества в каждом квадрате. Достоинством является простота реализации и оперативность.

Ареальные карты распределения находок учитывают не только их количество, но и конфигурацию распространения. Вычисление количественных характеристик основывается на методе территориальных квадратов, а визуализация предполагает построение изолиний – сглаженных контуров, ограничивающих области одинакового значения признака.

Карты плотности находок отражают компактность их расположения. Расчет количественных показателей основан на представлении пространственно-распределенного массива находок деревом квадрантов. Однако полученные карты менее наглядны, чем ареальные карты.

*Е.М. Беспрозванный, С.И. Цеменкова* на конференции АИК 2007 г. представили разработанную ГИС об объектах археологического наследия, расположенных в таежной зоне Западной Сибири. Заказчиком данного проекта выступили нефтяные компании, которые при проведении земляных работ обязаны сохранять существующие археологические объекты Югры. ГИС включала следующие сведения:

1. Границы историко-культурных зон.
2. Месторасположение объектов культурного наследия.
3. Границы объектов культурного наследия.

4. Участки натурного обследования при проведении историко-культурных экспертиз и научно-исследовательских работ в зоне хозяйственной деятельности заказчика.

Авторы описывают возможности создания тематических карт на примере информационной структуры таких карт как «Границы месторождения, лицензионного участка, поискового блока» и «Объекты культурного наследия на территории хозяйственной деятельности заказчика»:

## Глава III. Технологии в действии. Методика, рекомендации, упражнения

### III.1. Методика реконструкции социокультурного пространства русского города (на примере Нижнего Новгорода конца XIX в.)

При разработке методики мы руководствовались тем, что она должна позволить решать следующие задачи: 1).Осуществить количественный анализ данных; 2).Создать БД; 3).Картографировать обработанные данные; 4).Осуществить пространственный анализ картографированных данных.

Программное обеспечение методики составили пакет Microsoft Office - редактор электронных таблиц Excel, система управления базами данных (СУБД) Access, и ГИС MapInfo Professional.

Предваряя описание методики, скажем об особенностях использования источников применительно к нашему исследованию. Главным источником выступили *подворные полицейские статистические сведения*, которые представляют собой первичные материалы учета населения, собиравшиеся ежегодно для губернаторских отчетов. Процедура сбора сведений состояла в раздаче по домам нижними чинами полиции бланков, заполнявшихся всеми домовладельцами города; в последующем сборе заполненных документов от домохозяев; в сведении информации по каждому домовладению в общую таблицу по всему полицейскому участку; и доставлении всех документов в губернский статистический комитет для обработки и сверки. Сведения от домовладельцев заносились в специальный отпечатанный типографским способом бланк, единый формуляр которого разрабатывался статкомитетом на все городские поселения губернии. Поскольку по Положению о губернских и областных статистических комитетах 1860 г. эта деятельность имела необязательный характер и не подлежала регламентации со стороны ЦСК МВД<sup>15</sup>, постольку форма бланка могла варьироваться и полнота собираемых сведений зависела от потребностей в соответствующей информации у каждого губернского (областного) статистического комитета Российской империи в отдельности.

На протяжении второй половины XIX в. для сбора сведений по городам Нижегородской губернии действовала форма бланка, разработанная статкомитетом в 1863-1864 г.<sup>16</sup>, когда на смену ревизиям пришел

---

<sup>15</sup> Циркуляр Центрального статистического комитета МВД "О приведении в исполнение Положения о губернских и областных статистических комитетах" от 8 апреля 1861 г. // Сборник циркуляров и инструкций МВД за 1858-1861 гг. / Сост. Д. Чудовский. СПб., 1873. С.318.

<sup>16</sup> ЦАНО (Центральный архив Нижегородской области). Ф. 61. Оп.216. Д.79. Журналы комитета с приложением отчета о деятельности его за 1864 г. Л.23-24.; Гациский А.С. Обзор

административно-полицейский учет населения. В таком виде бланк просуществовал до 1898 г. Он был модернизирован под влиянием проведенной в 1897 г. первой всеобщей переписи населения, в результате чего сбор сведений о населении городов губернии и в том числе Нижнего Новгорода стал осуществляться по расширенной программе. С 1898 г. вводилась новая т.н. «квартирная графа», в которой необходимо было фиксировать всех жильцов дома по квартирам, также появилась строка, в которой отмечались отсутствовавшие лица на момент сбора сведений в доме. Эти нововведения можно рассматривать как дополнительные параметры для взаимной проверки информации. В целях повышения достоверности учета населения был введен критический момент сбора сведений, а именно ежегодно 15 декабря<sup>17</sup>.

В подворных статистических сведениях содержалась информация о фамилии, имени, отчестве хозяина дома, этажности и материале постройки здания, а также фиксировалось наличие при доме торгово-промышленных заведений и число всех проживавших в нем на момент сбора сведений с указанием их пола, сословной принадлежности и вероисповедания. Как было сказано выше, подворные сведения собирались полицейскими приставами в границах отведенных им полицейских участков. Поэтому в процессе социального зонирования города мы привязывали все наши данные именно к полицейским участкам. Нижний Новгород во второй половине XIX в. был поделен на четырнадцать полицейских участков. Каждому участку соответствовало свое архивное дело, следовательно, нам необходим был полный комплект документов за один год.

В фондах ЦАНО ни одной полной годовой подборки документов не отложилось. В результате мы составили следующую подборку из 13-ти дел: пять дел за 1899 г., четыре - за 1900 г., два - за 1898 г., два - за 1893 г. Мы вынуждены были пересчитать данные 1893 г. на более поздний период времени, а именно на данные 1899г., т.к. общая численность населения Нижнего Новгорода за эти шесть лет значительно возросла с 70412 человек до 84975 человек. Увеличение численности населения составило 17%. Допуская, что соотношение общей численности проживавших в полицейских участках людей, а также их распределение по полу, сословию и конфессиональной принадлежности с 1893 по 1899 г. осталось примерно неизменным, мы увеличили соответствующие показатели на коэффициент 1,17. Признавая погрешность в 1,17 раза допустимой, все далее рассчитываемые показатели считаются достоверными.

Одно из дел не было атрибутировано по году. Анализ формы бланка позволил отнести его к 1898-1900 гг.

---

деятельности Нижегородского статистического комитета за десятилетний период времени (1865 – 1875). Н.Новгород, 1875. С.20.

<sup>17</sup> ЦАНО. Ф.61. Оп.216. Д.743. Дело о порядке составления подворных статистических сведений, 1898 г. Л.40.

Изложенные требования, предъявляемые к методике, и особенности работы с источниками, позволяют перейти к непосредственному описанию ее этапов.

### ***I. Подготовительный этап: отбор источников***

Для решения поставленных задач возможно использование следующих источников:

-картографические источники. Как минимум две исторические карты города в разном масштабе, отражающие его территориальную структуру, и с достаточным качеством изображения, необходимым для оцифровки. Вполне достаточным для подготовки подосновы можно считать масштаб одной из карт 1:42000 (в 1 дюйме 500 саженей). Для нанесения точечных объектов необходима другая карта, показывающая каждое домовладение на территории города, поэтому ее масштаб должен быть 1:4000 (в 1 дюйме 120 саженей), приемлема и более крупномасштабная карта;

-статистические источники, содержащие сведения о сословных, конфессиональных, половозрастных характеристиках населения города на уровне полицейских участков и сведения о точном местоположении (название улицы и фамилия домовладельца) торговых и промышленных заведений, официальных учреждений, образовательных, культурно-просветительских и медицинских учреждений, находившихся в городе (подворные полицейские сведения);

-справочные издания, содержащие сведения о точном местоположении (название улицы и фамилия домовладельца) торговых и промышленных заведений, официальных учреждений, образовательных, культурно-просветительских и медицинских учреждений, находившихся в городе (адрес-календари, памятные книжки);

-справочные издания, описывающие словесно или графически границы полицейских участков города (список домов города, алфавитные книги всем домовладельцам города).

### ***II. Обработка материалов подворных полицейских сведений в MS Excel***

На этом этапе необходимо произвести обработку подворных полицейских сведений с целью последующего их распределения по административно-полицейским частям города. В ходе обработки полицейских сведений необходимо:

- 1.Выявить параметры учета населения по полицейским участкам.
- 2.Создать и заполнить статистическую аналитическую таблицу, группирующую выявленные параметры, по каждому из полицейских участков.
- 3.Расчитать удельные значения абсолютных величин выявленных параметров по каждому из полицейских участков.

Необходимо помнить о том, что чем большее количество параметров полицейского учета будет выявлено, тем с большей достоверностью будут

распределены аналогичные параметры переписи по полицейским участкам. Также надо обратить внимание на то, что параметры полицейского учета характеризуют наличное население города, т.е. все то население, которое присутствовало на момент сбора сведений в городе.

### **III. Создание БД «Социокультурная топография города конца XIX в.» в MS Access**

Цель создания БД заключается в выявлении комплекса объектов для картографирования в MapInfo и структурировании имеющейся о них информации.

1. Создать главные таблицы БД «Домовладения» и «Заведение или учреждение». Объекты этих таблиц – дома и расположенные в них заведения или учреждения можно охарактеризовать достаточно большим количеством параметров, исходя из целей исследования и информативных возможностей источника.

2. Создать подтаблицы – справочники «Улицы», «Тип заведения или учреждения», «Подтип заведения или учреждения». Заведения и учреждения могут быть разделены на следующие типы:

а) торговый; б) промышленный; в) административный; г) культурно-просветительский; д) медицинский; е) образовательный; ж) культовый и подтипы:

а) магазин; б) лавка; в) склад; г) мастерская; д) завод-фабрика; е) больница; ж) приют; з) институт; и) гимназия; й) училище; к) школа; л) ремесленные классы и т.д.

В результате структура БД имеет следующий вид (Рис. 12 и табл. П-1).



Рис. 12 Схема БД «Социокультурная топография Нижнего Новгорода конца XIX в.»<sup>18</sup>

3. Заполнить БД. Основная сложность на этом этапе связана с большим количеством объектов, о которых необходимо вносить информацию. В нашем

<sup>18</sup> Примечания: ∞ \_\_ 1 - тип отношения «один - ко - многим»

случае в БД было учтено 812 объектов-домовладений, в которых располагалось 1588 заведений и учреждений различного типа.

#### ***IV. Подготовительный этап работы в MapInfo***

1.Осканировать карту города, получив ее растровое изображение и зарегистрировать его в MapInfo при первом открытии (привязать к системе координат с помощью контрольных точек).

2.Произвести векторизацию карты путем нанесения квартальной сетки улиц, границ полицейских участков, гидросети, мостов. Для каждой из указанных векторных групп создается отдельный слой со своей таблицей.

3.Нанести все точечные объекты – дома из созданной БД с одновременным присвоением им тех порядковых, уникальных номеров (идентификаторов), под которыми они находятся в БД. Эти объекты также сохраняются в отдельном слое с таблицей.

4.Редактировать таблицу созданного слоя объектов на предмет выявления расхождений с БД и устранить выявленные расхождения.

5.Конвертировать БД «Социокультурная топография города конца XIX в.» из MS Access в таблицу, содержащую сведения об объектах, в MapInfo.

6.Конвертировать банк данных полицейских сведений по полицейским участкам из MS Excel в таблицу полицейских участков города в MapInfo.

В итоге ГИС включает 5 слоев, соответствующие таблицы которых имеют в общей сложности 55 полей. Перечислим слои: границы кварталов города; дома, занятые заведениями и учреждениями; полицейские участки; реки; мосты.

#### ***V. Создание тематических карт по функциональному зонированию города в MapInfo***

1.Определить необходимый набор тематических карт, исходя из следующих областей картографирования: торговля и промышленность (первая карта), власть и культура (вторая карта), образование и медицина (третья карта), церковь (четвертая карта). Наиболее показательна в этой серии карт карта распределения торгово-промышленных заведений города (Рис. 13).



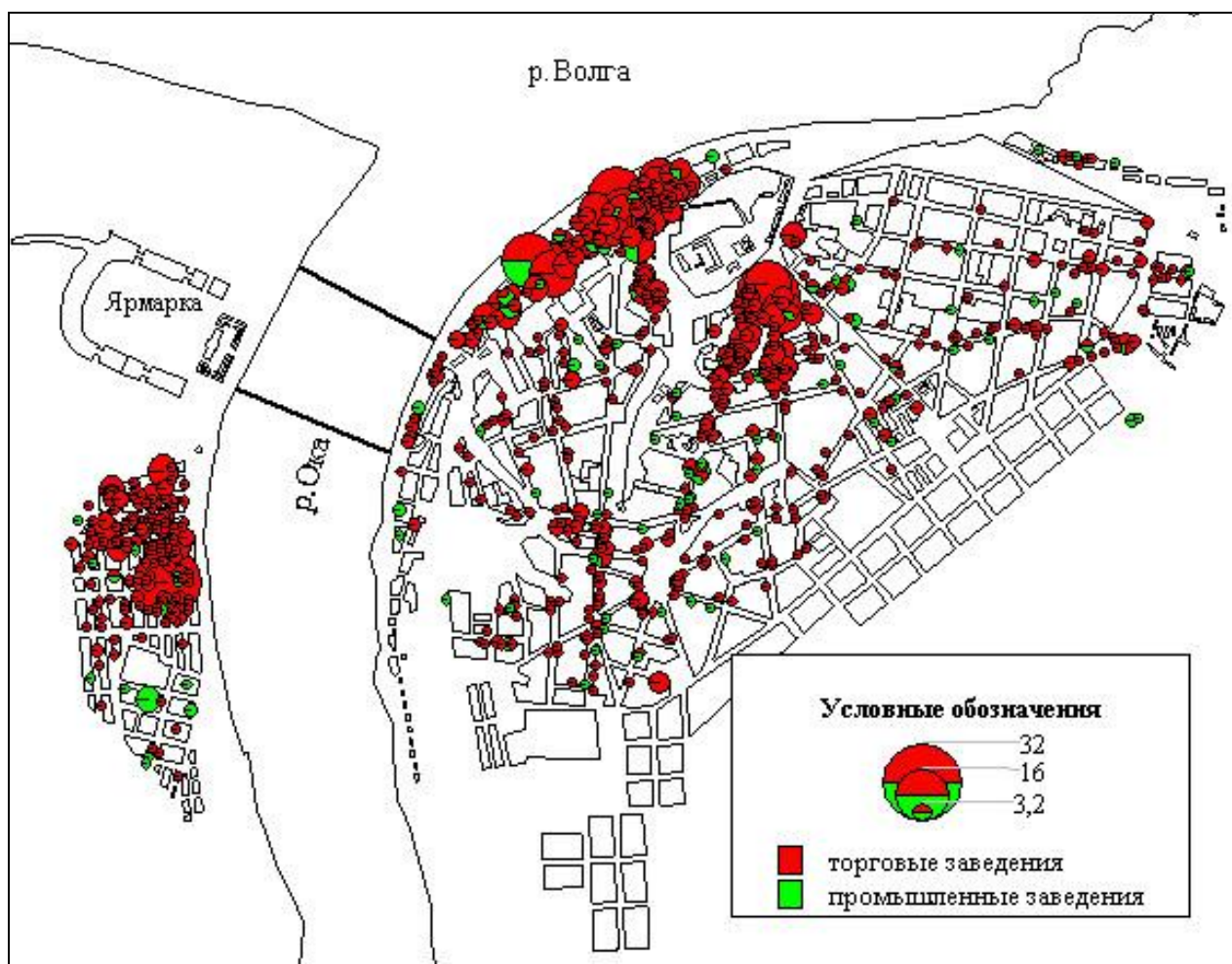


Рис. 13 Концентрация торгово-промышленных заведений г. Нижнего Новгорода в конце XIX в.

2. Создать запросы для них.

3. Оформить на основании данных запросов определенный ранее набор карт.

4. Выявить с помощью визуального сопоставления карт закономерностей размещения по городу различных типов заведений, которые помогут перейти к функциональному зонированию городской территории.

5. Определить границы функциональных зон и отобразить их на итоговой тематической карте.

Функциональное зонирование реконструируется на основании поквартального распределения заведений и учреждений различного типа в городе. Результатом этого этапа является создание карты, включающей в наш случай три типа районов – центральный деловой район, торговый район первого типа (наибольшая концентрация магазинов, лавок, фабрик и ремесленных мастерских в историческом торговом центре города, на берегу Волги), торговый район второго типа (наибольшая концентрация лавок, фабрик и ремесленных мастерских на одной из окраин города и вблизи ярмарки).

## VI. Создание тематических карт по социальному зонированию города в MapInfo

1. Определить необходимый набор карт, которые отражали бы сословное, половозрастное, религиозное распределение городского населения по полицейским участкам.

2. Создать запросы для них.

3. Оформить на основании данных запросов необходимый набор карт.

4. Создать итоговую карту социального зонирования города.

Социальное зонирование реконструируется на основании сведений по полицейским участкам города. Поквартальная реконструкция чрезвычайно трудоемка, поэтому целесообразнее изучать распределение социальных характеристик населения по полицейским участкам.

Анализ данных по Нижнему Новгороду показал в целом соответствие принятого деления картине расселения, многократно представленной в описаниях города второй половины XIX в. Результатом работы на данном этапе является карта с такими зонами расселения как престижный жилой район, переходная жилая зона, окраинные районы – городские трущобы (Рис. 14).

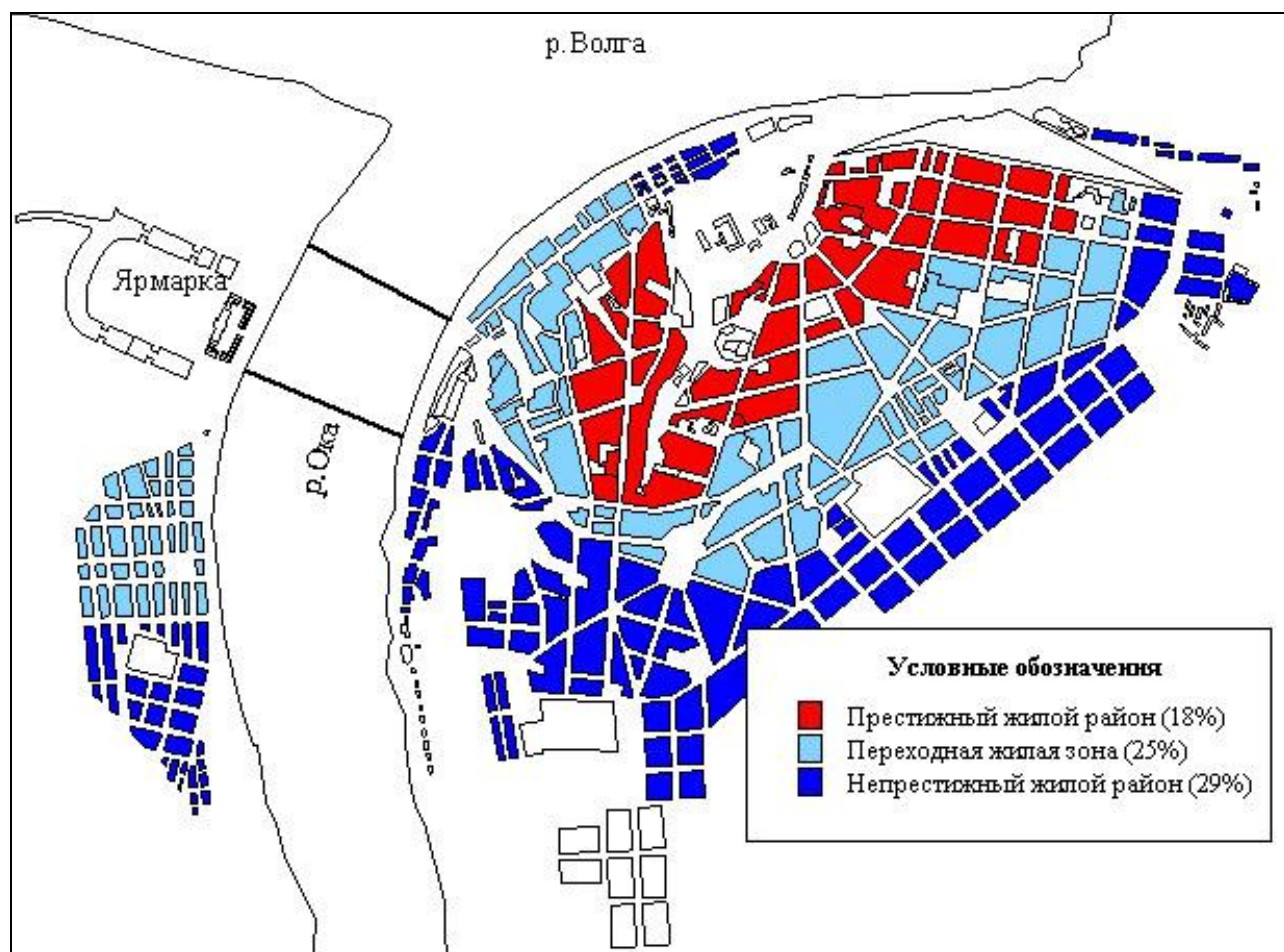


Рис. 14 Зоны расселения г. Нижнего Новгорода в конце XIX в. с указанием удельного веса их площади от общей площади города

## ***VII. Установление зависимостей между функциональным и социальным зонированием города в MapInfo***

1. На основе визуального сопоставления проанализировать карты функционального и социального зонирования, выявив области пересечения административно-культурно-торговых и жилых групп кварталов.

2. Создать с помощью функции выделения районов итоговую карту пространственной структуры города.

Итогом работы здесь является объединенная карта города, включающая в себя нанесенные на карту кварталы Центрального делового района, совпадающие в нашем случае с престижной жилой зоной, торговый район первого типа, не пересекающийся ни с одним из районов расселения, а также два торговых района второго типа, вклинивающиеся как в переходную жилую зону, так и в окраинные районы. В качестве примера приведем карту зонирования Нижнего Новгорода (Рис. 15).

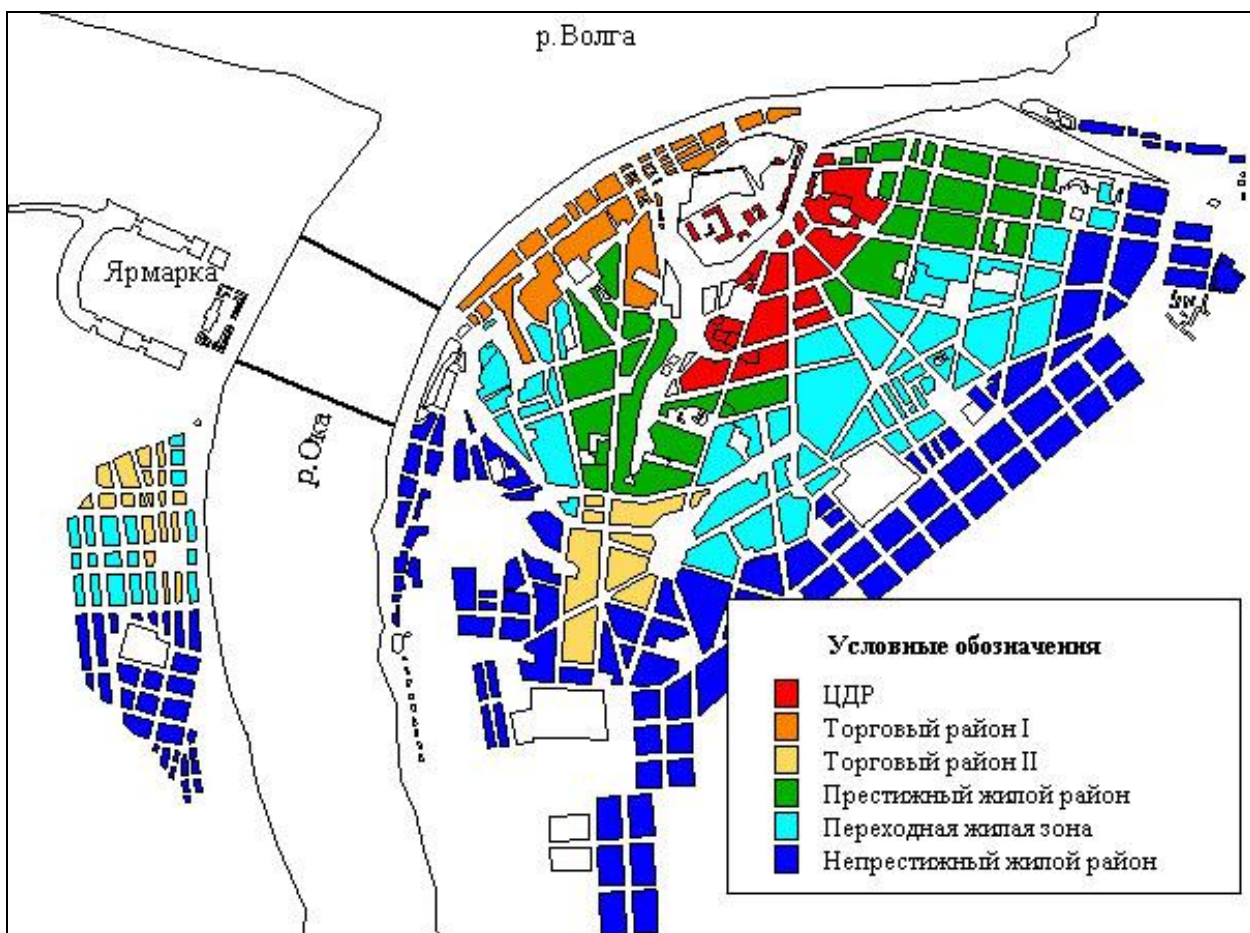


Рис. 15 Функциональное и социальное зонирование г. Нижнего Новгорода в конце XIX в.

## ***VIII. Заключительный этап***

На основе проведенного анализа сделать выводы об особенностях сложившегося в результате пореформенного развития социокультурного

пространства города и протекавших в нем урбанизационных процессов в конце XIX в. Научно значимым результатом исследования должна явиться обобщающая характеристика пространственной организации города с указанием на конкретные исторические, природные и социально-экономические факторы, повлиявшие на её формирование.

## III.2. Создание базы данных

Выполняя это упражнение, Вы научитесь создавать основные таблицы базы данных в режиме конструктора, задавать ключевые поля, устанавливать типы данных в столбцах и связи между ключевыми полями таблиц.

Основой для проектируемой базы данных является структура БД «Социокультурная топография Нижнего Новгорода конца XIX в.» (рис. 7, табл. П-1), приведенная в разделе III.1. настоящего учебно-методического пособия.

**1.** Откройте программу MS Access (не ниже версии 7.0). Выберите позицию «Новая база данных». Программа по умолчанию предлагает создавать базу в режиме «Таблицы». Переключитесь в режим «Конструктор», выбрав на ленте вкладок «Главная» группу «Режимы». Щелкнув по этой группе, выберите из раскрывающегося списка режим работы с таблицами в виде конструктора.

Вы увидите таблицу, состоящую из трех столбцов: «Имя поля», «Тип данных», «Описание». Это «служебные» таблицы. Данные в них не заносят и простому пользователю они не видны. Однако эти поля позволяют дать «технические» характеристики каждому из столбцов таблицы будущей базы данных. Дадим эти технические характеристики нашим таблицам:

**2.** Задайте в уже открытой таблице следующие четыре поля:

- a. Код дома – идентификатор домовладения;
- b. улица – название улицы;
- c. № дома – номер дома;
- d. имя владельца – имя домовладельца.

В этом списке каждое поле имеет не только название, но и описание (идентификатор домовладения, название улицы и т.д.). Эти описания необходимо привести в соответствующем «служебном» столбце «Описание». В столбце «Тип данных» из раскрывающегося списка выберите соответственно тип: счетчик для поля «Код дома»; текстовый для полей «Улица», «№ дома», «Имя домовладельца».

Рядом с первым полем «Код дома» с левой стороны можно видеть пиктограмму в виде желтого ключа. Этот знак показывает, что соответствующее поле является ключевым, т.е. по нему будут связываться эта и другие таблицы нашей базы данных.

**3.** Дайте название этой таблице «Домовладения». Для этого закройте рабочее окно таблицы и, переместившись в область переходов, щелкните по названию «Таблица 1» правой кнопкой мыши. Выберите из контекстного меню команду «Переименовать» и впишите название «Домовладения».

**4.** Аналогичным образом создайте таблицы «Заведение или учреждение», «Тип заведения или учреждения», «Подтип заведения или

учреждения», «Улицы». Создайте поля в этих таблицах, ориентируясь на таблицу П-1 в Приложении.

Обратим внимание, что таблицы «Улицы», «Тип заведения или учреждения», «Подтип заведения или учреждения» являются справочниками. Это означает, что они играют вспомогательную роль в создаваемой базе данных и применяются тогда, когда необходимо вводить однотипную, повторяющуюся информацию. Вполне понятно, что названия городских улиц, так же как и типы (подтипы) заведений или учреждений, располагавшихся в тех или иных домах, относятся к информации такого разряда.

Теперь объединим все эти таблицы в единую базу с помощью связывания ключевых полей друг с другом.

5. Выберите на ленте вкладок вкладку «Работа с базами данных». В открывшейся вкладке выберите группу команд «Показать или скрыть», а в ней функцию «Схема данных». Откроется окно «Схема данных», представляющее собой лист серого цвета. Этот лист пока пуст. На него необходимо будет добавить уже созданные таблицы.

Для этого во вкладке «Конструктор» в группе «Связи» выберите команду «Отобразить таблицу». Нажмите на кнопку с этой командой. В отрывшемся окне «Добавление таблицы» необходимо, последовательно выбирая из предложенного перечня таблицы «Домовладение», «Заведение» и т.д., добавить их на лист схемы данных. Когда все таблицы будут выбраны, закройте это окно.

6. Настроим связи между полями данных. Для этого на вкладке «Конструктор» найдите вкладку «Сервис», а в ней команду «Изменить связи». Нажмите на кнопку с этой командой. Откроется окно «Изменение связей». Нажмите в нем на кнопку «Новое...». В окне «Создание» в левой таблице выберите таблицу «Домовладение» и левый столбец «Код дома»; в правой таблице выберите таблицу «Заведение или учреждение» и правый столбец «Код дома». Нажмите кнопку «Создать». Вы увидите, что в окне схемы данных соответствующие поля двух таблиц соединились прямой черной линией.

По аналогии постройте связи между остальными таблицами по следующей схеме:

<u>Левая таблица, левое поле</u>	<u>Правая таблица, правое поле</u>
<u>Подтип заведения или учреждения, Код подтипа</u>	<u>Заведение или учреждение, Код подтипа</u>
<u>Тип заведения или учреждения, Код типа</u>	<u>Заведение или учреждение, Код типа</u>
<u>Улицы, Код улицы</u>	<u>Домовладения, Код улицы</u>

7. Сохраните полученную базу данных под названием «пространство\_города\_БД». Таким образом, мы спроектировали таблицы для последующего внесения в них сведений из исторических источников.

### III.3. Создание столбцов подстановки и заполнение базы данных

Выполняя это упражнение, Вы научитесь вставлять в таблицы столбцы (поля) подстановок. Столбец подстановок – это поле в таблице, значение которого загружается из другой таблицы или из списка значений. Столбец подстановок можно использовать для отображения списка выбора в списке или поле со списком. Значения могут быть взяты из таблицы, запроса или введены пользователем.

Столбец подстановок можно создать вручную, задав полные свойства поля подстановок, или автоматически путем заполнения полей мастера подстановок. По возможности следует использовать мастера подстановок для создания столбца подстановок. Мастер подстановок упрощает процесс и автоматически заполняет соответствующие свойства поля, а также создает соответствующие связи между таблицами.

1. Откройте базу данных «пространство\_города\_БД». Двойным щелчком мыши откройте таблицу «Домовладения». На ленте вкладок выберите вкладку «Режим таблицы», а в ней группу «Поля и столбцы». В этой группе нажмите на кнопку «Столбец подстановок». Перед Вами откроется диалоговое окно мастера подстановок, с помощью которого и будет создан дополнительный столбец в данной таблице. Нажмите кнопку «Далее».

2. В следующем диалоговом окне выберите таблицу «Заведение или учреждение», на основе которой и будет создан столбец подстановки в таблице «Домовладения». Нажмите кнопку «Далее».

На следующем этапе Вам необходимо будет выбрать поля «Код заведения», «Код дома», «Код типа», «Код подтипа» и нажать кнопку «Далее».

В последующих двух открывающихся окнах ничего менять не надо, нажмите кнопку «Далее». В последнем окне нажмите кнопку «Готово».

Если все сделано правильно, то Вы увидите, что перед полем «Код дома» появился дополнительный столбец, каждая ячейка которого содержит пиктограмму в виде знака плюс, т.е. знака, которым традиционно обозначают раскрывающиеся списки. Нажмите на него, и Вы увидите открывшуюся таблицу «Заведение или учреждение». Она содержит те поля, которые были включены Вами на этапе создания столбца подстановки.

Создайте в таблице «Улицы» аналогичным способом столбец подстановки из таблицы «Домовладения». Это позволит просматривать в последующем все дома, расположенные на той или иной улице, переулке, площади, а в них – имеющиеся заведения или учреждения.

3. Заполним подготовленную базу данных, руководствуясь следующим алгоритмом:

- заполнить справочник «Улицы». Для этого необходимо обратиться к таблице, приведенной в приложении данного пособия, и внести из нее в базу данных все улицы, площади, переулки;

- заполнить справочник «Тип заведения или учреждения», внося названия следующих типов:

- |                     |                               |
|---------------------|-------------------------------|
| 1)торговый;         | 4)культурно-просветительский; |
| 2)промышленный;     | 5)медицинский;                |
| 3)административный; | 6)образовательный;            |
|                     | 7)культурный;                 |

- заполнить справочник «Подтип заведения или учреждения», внося названия следующих подтипов:

- |                  |                        |
|------------------|------------------------|
| 1)магазин;       | 7)музей;               |
| 2)лавка;         | 8)библиотека;          |
| 3)склад;         | 9)гимназия;            |
| 4)мастерская;    | 10)училище;            |
| 5)завод-фабрика; | 11)храм;               |
| 6)больница;      | 12)гос. органы власти; |

- заполнить поля таблицы «Домовладения», из нее раскрывая таблицу «Заведение или учреждение» и также ее заполняя.

Необходимо обратить внимание, что если в одном домовладении расположено несколько заведений, на *каждое* из них необходимо заводить отдельную запись.

Сведения для заполнения базы данных находятся в таблице, размещенной в приложении данного пособия (табл. П-2)

**4.** Сохраните заполненную базу данных. На следующем этапе необходимо будет импортированные ее в любое настольное картографическое приложение (ГИС). В нашем случае это будет программа MapInfo.



### III.4. Векторизация растрового изображения карты

Выполняя это упражнение, Вы научитесь преобразовывать растровый формат карты в векторный, создавать новые слои в электронной карте, создавать объекты с помощью полилиний и полигонов (площадных объектов), делать надписи для объектов.

Для выполнения этого упражнения Вам потребуется:

- графический файл с планом Нижнего Новгорода 1896 г. – «план\_города». Файл размещен на странице кафедры методологии истории и исторической информатики исторического факультета ННГУ.

**1.** Откройте программу MapInfo Professional (версия не ниже 10.0). При открытии программы появится диалоговое окно «Открыть сразу». Из предложенного списка сценариев действий выберите позицию «Таблицу» и нажмите на кнопку «ОК». В открывшемся интерфейсе программы выполните команду Файл/Открыть и откройте файл с планом Нижнего Новгорода, сохраненный на Вашем компьютере.

Пока это лишь растровое изображение плана. Его необходимо преобразовать в векторное изображение. Векторный<sup>19</sup> формат карты позволит составлять тематические карты, проводить районирование, присоединять базы данных. Растровое изображение состоит из точек, а векторное из математических объектов, имеющих координаты X и Y.

**2.** Выполните команду Карта/Управление слоями. Откроется одноименное диалоговое окно, в котором необходимо найти и нажать на кнопку в виде зеленого крестика «Добавить слой». *Слой* – это способ существования любой электронной карты. Слои можно представлять себе как прозрачные пленки, расположенные друг под другом. Каждый слой содержит определенный тип информации.

Появится новый слой, в котором мы нанесем гидросеть города, а именно реки Волгу и Оку. Для этого включите на панели инструментов «Пенал» и найдите инструмент «Полилиния». Если Вы не видите эту панель инструментов, включите ее, выполнив команду Настройка/Инструментальная панель. Обрисуйте с помощью полилинии реки Оку и Волгу.

В окне управления слоями переименуйте этот слой, щелкнув правой кнопкой мыши на его названии, и введя название «реки».

**3.** Аналогично в отдельном слое нарисуйте мост, соединяющий нагорную и заречную части города. Назовите этот слой «Мосты».

---

<sup>19</sup> Процедура перевода растрового изображения в векторное называется *трассировкой*. Трассировка основана на технологии локального распознавания растровых геометрических примитивов, с помощью которой программа идентифицирует растровые линии как отрезок, дугу или окружность и генерирует соответствующие векторные объекты.

4. Добавьте новый слой в список слоев. В этом слое мы сохраним площадные объекты – в нашем случае, это сетка жилых кварталов. Для этого на панели инструментов «Пенал» выберите «Полигон».

Увеличьте масштаб карты, для чего на панели инструментов «Операции» выберите инструмент «Увеличивающая лупа». Приблизьте план города, где в нагорной части нарисована центральная площадь Благовещенская и от нее отходят веером улицы Пожарского, Алексеевская, Варварская, Тихоновская, Жуковская, Верхняя набережная Волги.

Обрисуйте (трассируйте) границу жилого квартала, образованного улицами Алексеевской и Варварской. Если границы квартала получились неровными и требуются дополнительные точки привязки, воспользуйтесь инструментом «Добавить узел», доступны на панели инструментов «Пенал».

Назовите созданный слой «Кварталы».

5. Создайте новый слой, в котором векторизуйте с помощью инструмента «Полигон» границы полицейских частей города, обведя их по имеющимся границам растрового плана. Назовите слой «Части». Этот слой впоследствии будет необходим для пространственной реконструкции (общей численности, сословной) размещения жителей города по его частям.

6. Подпишите созданные объекты – реки и полицейские части. Для этого в списке слоев выберите слой «Реки» и включите на панели инструмент «Пенал» инструмент «Текст». С помощью него напишите, ориентируясь на растровое изображение слова «Волга» и «Ока».

Аналогичным образом перейдите на слой «Части» и подпишите цифровые обозначения полицейских частей и кварталов города.

7. Сохраните созданную ГИС на своем компьютере под названием «Пространство\_города\_ГИС». Обратите внимание, что можно сохранить рабочее окно программы в том виде, в котором Вы пользовались ей сейчас – т.е. можно сохранить панели инструментов и набор слоев. Для этого в окне сохранения выберите тип файла «Рабочий набор (\*.WOR)».

В итоге, электронная карта на этом этапе должна содержать следующие слои:

- Реки;
- Кварталы;
- Части.

Растровое изображение (план города), таким образом, стали подложкой для векторной карты.

### III.5. Присоединение базы данных и работа с таблицами в ГИС

Выполняя это упражнение, вы научитесь внедрять базу данных из Access в настольную картографическую систему (MapInfo), создавать таблицы данных в среде ГИС для последующей подготовки тематических карт.

Для выполнения этого упражнения Вам потребуется:

- база данных «пространство\_города\_БД», созданная Вами в рамках упражнения по теме «Создание столбцов подстановки и заполнение базы данных»;

**1.** Откройте приложение MapInfo. При открытии программы появится диалоговое окно «Открыть сразу». Из предложенного списка сценариев действий выберите позицию «Таблицу» и нажмите на кнопку «ОК».

Выберите файл, который надо открыть. Используйте настройки в окошке Тип файлов, чтобы выбрать нужный по расширению файл «Microsoft Access Database (\*.mdb)». Установите флажок «Создать копию в формате Mapinfo для чтения/записи», для того чтобы открыть ее в формате TAB<sup>20</sup>. Если не установить этот флажок, то база данных будет доступна только для чтения.

Щелкните левой кнопкой мыши на этом файле два раза. Таблица Access будет доступна для редактирования в ГИС. Таблица открылась в так называемом окне Списка.

**2.** Создайте в этой таблице дополнительное поле под названием «Код\_ГИС», которое будет содержать индексы наносимых на карту городских заведений и учреждений. Поле необходимо создать между первым и вторым полем уже существующей базы данных.

Для этого выполните команду Таблица/Изменить/Перестроить. Появится диалоговое окно «Показать структуру таблицы». Добавьте новое поле под название «Код\_ГИС» и закройте диалоговое окно. В окне списка появится новая колонка.

**3.** Теперь нанесем на карту домовладения из базы данных, чтобы посмотреть особенности размещения интересующих нас объектов на плане Нижнего Новгорода. Для этого на инструментальной панели «Операции» найдите кнопку «Управление слоями» и нажмите ее.

В открывшемся окне будут перечислены все открытые и доступные для редактирования слои. В верхней части открывшегося окна найдите кнопку в виде зеленого крестика «Добавить слой» и нажмите ее. В появившемся окне выберите из списка таблицу «пространство\_города\_БД» и нажмите кнопку «Добавить».

**4.** На панели инструментов «Пенал» найдите изображение канцелярской кнопки со знаком раскрывающегося списка «Стиль символа». С помощью этой функции Вам необходимо сначала настроить внешний вид знаков, которые Вы

---

<sup>20</sup> TAB – один из главных типов формата файлов в MapInfo.

будет расставлять затем на карте. Выполните команду Настроить/Стиль символа. В одноименном открывшемся окне из раскрывающегося списка «Символ» выберите круг. Из раскрывающегося списка «Цвет» выберите красный цвет. Из раскрывающегося списка «Размер» установите размер символа 14 пунктов. Установите флажок, если он не установлен «Показать реальный размер». Эта команда показывает символ в реальном размере, в котором он был создан. Нажмите кнопку «ОК».

Внимание, эти настройки будут применяться и к символам, которые Вы будете размещать на карте, до тех пор, пока Вы не измените их.

Нажмите на панели инструментов «Пенал» кнопку «Символ» и щелкните на карте в том месте, где расположена первая из позиций в Вашей базе данных. Последовательно ставя необходимые символы, перенесите из базы данных все типы и виды картографируемых заведений и учреждений. Для каждого из них установите свой стиль символа:

- торговые заведения – красный круг;
- промышленные заведения – зеленый круг;
- административные здания – синяя звезда;
- культурно-просветительские учреждения – сиреневый квадрат;
- медицинские учреждения – красный крест;
- образовательные учреждения – зеленый треугольник;
- культовые здания – желтая маковка церкви с крестом (хранится в наборе MapInfo Miscellaneous).

5. На следующем этапе нам необходимо будет создать новую таблицу MapInfo, в которую мы внесем данные об особенностях распределения городских жителей по полицейским частям и участкам городам в 1897 г. Для этого выполните команду Файл/Новая таблица. На экране появится окно «Новая таблица», где необходимо поставить флажок напротив опции «Добавить к карте». В этом случае новая таблица будет показана в окне «Карты».

Нажмите кнопку «ОК» и появится диалоговое окно «Создать структуру таблицы», в котором можно будет создать поля таблицы. Задайте следующие поля:

- идентификатор – целое (Integer);
- номер части – целое (Integer);
- номер участка - целое (Integer);
- название части – символьное (Character), знаков - 25;
- кол\_во\_человек - целое (Integer);
- крестьяне - целое (Integer);
- мещане - целое (Integer);
- купцы - целое (Integer);
- дворяне - целое (Integer);
- духовенство - целое (Integer).

Нажмите кнопку «Создать...» в диалоговом окне «Создать структуру таблицы». Появится окно сохранения созданной таблицы. Сохраните ее на своем компьютере под названием «полицейские\_участки\_население». Откроется пустое окно Карты, его необходимо закрыть, и оставить открытой окно Таблицы.

**6.** Заполним таблицу соответствующими данными. Для этого добавим запись в таблицу, щелкнув правой кнопкой мыши на строке заголовка и выбрав из контекстного меню команду «Новая запись». Руководствуясь следующей таблицей, необходимо перенести все сведения из нее в таблицу MapInfo (табл. П-3). Особенностью этих данных является их первичный характер. Эти цифры ежегодно собирались нижними полицейскими чинами города и доставлялись для статистических сведений в нижегородский губернский статистический комитет (см. об этом раздел III.1. данного пособия).

**7.** Закройте все таблицы созданной ГИС, выполнив команду Файл/Сохранить таблицу.

### III.6. Создание и оформление тематических карт

Выполняя это упражнение, Вы научитесь создавать специальные карты, позволяющие провести пространственный анализ данных, и оформлять эти карты для последующего размещения в качестве иллюстраций в текстовом документе.

Для выполнения этого упражнения Вам потребуется:

- файл MapInfo «полицейские\_участки\_население», созданный Вами в рамках упражнения по теме «Присоединение базы данных и работа с таблицами в ГИС».

В MapInfo можно создавать тематические карты семи типов: диапазоны значений, размерные символы, плотность точек, растровые поверхности, индивидуальные значения, столбчатые и круговые диаграммы.

**1.** Откройте программу MapInfo и загрузите в этой программе файл «полицейские\_участки\_население». Появится окно карты. Поверх нее создадим тематическую карту, отражающую различия в размещении разного числа жителей в полицейских участках. В этих случаях обычно применяется метод диапазонов.

**2.** Выполните команду Карта/Создать тематическую карту. Откроется окно «Создать тематическую карту – Шаг 1 из 3. По умолчанию будет включена карта диапазонов. Среди перечня образцов в разделе «Название образца» выберите образец «Области диапазонов, Один красный от темного к светлому». В окне просмотра справа Вы увидите легенду будущей карты, где полицейские участки будут ранжироваться в зависимости от количества проживающего в них населения. Нажмите кнопку «Далее».

**3.** На следующем этапе необходимо определить тематические переменные, на которых будет построена карта. Для этого в окне «Создать тематическую карту – Шаг 2 из 3» выберите таблицу «полицейские\_участки\_население» и поле «кол\_во\_человек» и нажмите кнопку «Далее».

**4.** На последнем шаге оформим легенду для карты. Для этого в окне «Создать тематическую карту – Шаг 3 из 3» нажмите кнопку «Стили» появится окно «Настройка стилей диапазонов», где надо перевести переключатель в положение «по возрастанию».

Теперь изменим подписи диапазонов, чтобы они включали округленные, а не точные значения данных из таблицы. Для этого в окне «Создать тематическую карту – Шаг 3 из 3» в разделе «Настройки» нажмем кнопку «Диапазоны...». В открывшемся окне «Настраиваемые диапазоны» найдем строку «Округлить до:» и из раскрывающегося списка выберем 100, т.е. данные будут округлены до 100 человек. Нажмите кнопку «ОК».

Если Вы все сделали верно, то перед Вами будет представлен результат в виде тематической карты. Однако легенда к карте требует доработки.

5. Выполните команду Карты/Изменить тематическую карту. В открывшемся окне «изменить тематическую карту» в разделе «Настройки» нажмите кнопку «Легенда». В окне «Настройки легенды» выполните следующие изменения:

- в разделе название впишите «Условные обозначения, чел.»;
- в разделе «Редактируйте выделенный диапазон»:
  - в каждом значении данных добавьте предлоги «от» и «до»;
  - снимите флажок напротив опции «Показать число записей».

Нажмите кнопку «ОК».

6. Теперь подготовим полученную карту к вставке в качестве иллюстрации в текстовый документ. Для этого выполним команду Окно/Новый отчет. Откроется окно Отчета, в котором будет показана тематическая карта и легенда для нее. Передвиньте легенду на изображение карты и немного уменьшите размеры легенды. Для этого на панели инструментов «Главная» должен быть включен инструмент «Выбор» в виде черной стрелки. Щелкнув левой кнопкой мыши на легенде, выделите ее и, удерживая левую кнопку мыши, переместите рамку легенды внутрь изображения карты.

7. Сохраним полученную карту в качестве отдельного графического файла. Для этого выполните команду Файл/Экспорт окна. В открывшемся окне найдите раздел «Тип файла» и выберите из раскрывающегося списка расширение \*.jpg. Назовите файл «тематическая\_карта» и нажмите кнопку «Сохранить».

8. Откройте программу MSWord и создайте в ней чистый документ. Выполните команду Вставка/Рисунок. В открывшемся окне «Вставка рисунка» укажите место на диске, куда Вы сохранили изображение карты. Вставьте ее в качестве иллюстрации в документ.

## Рекомендуемая литература

1. Акашева А.А. Нижний Новгород в 1860-1890-е гг. Методика реконструкции социокультурного пространства города : дисс. ... канд. ист. наук : 07.00.02, 07.00.09. - Нижний Новгород, 2006. - 278 с.
2. Афанасьев Г.Е. Донские аланы : Социальные структуры алано-ассо-буртасского населения бассейна Сред. Дона. - М. : Наука, 1993. – 178 с.
3. Афанасьев Г.Е., Савенко С.Н., Коробов Д.С. Древности Кисловодской котловины. - М. : Научный мир, 2004.- 240 с.
4. Артемьев Е.В., дроздов Н.И. Создание геоинформационной системы «Археологические памятники Красноярского края» // Вычислительные технологии. – 1998. – Т.3. - № 5. – Режим доступа: <http://www-sbras.ict.nsc.ru/win/gis/publ/b3/gis95.html>. - Дата обращения 13.01.2011.
5. Баранова Е.В. Динамика социально-культурной инфраструктуры г. Тамбова во второй половине XIX – начале XX в. : автореф. ... канд. ист. наук. – Тамбов: ТГУ, 2010. – 25с.
6. Владимирова, В.Н. Историческая геоинформатика: геоинформационные системы в исторических исследованиях : Монография. – Барнаул : Изд-во АГУ, 2005. - 195 с.
7. Владимирова В.Н., Силина И.Г., Чибисов М.Е. Приходы Барнаульского духовного правления в 1829-1824 гг. (по материалам клировых ведомостей) : монография. - Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2006. - 140 с.
8. Гарбузов Г.П. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование Земли в археологических исследованиях : на примере Таманского полуострова : дисс. ... канд. ист. наук : 07.00.06. – Москва : Ин-т Археологии РАН, 2007. - 303 с.
9. Давыдова А.А. Пространственно-демографические изменения и особенности структуры расселения Нижегородского уезда в конце XVI – XVII вв. : автореф. ... канд.ист.наук. – Н.Новгород : ННГУ, 2005. – 27с.
10. Ковалевская В.Б. Кавказ и аланы : Века и народы. - М. : Наука, 1984. - 193 с.
11. Паромов Я.М. Основные этапы освоения Таманского полуострова в античную эпоху : автореф. дис. ... канд. ист. наук : 07.00.06. – СПб. : Ин-т истории материальной культуры, 1994. - 25 с.
12. Пиотух Н.В. Картографический метод в исторических исследованиях: прошлое и настоящее // История. Карта. Компьютер: сб. науч. статей. Барнаул, 1998. - С.72-88. – Режим доступа <http://new.hist.asu.ru/biblio/ikk/index.shtml>. - Алтайский региональный исторический портал. - Дата обращения 10.01.2011.
13. Пиотух Н.В., Фролов А.А. Электронный историко-географический атлас Деревской пятины // Круг Идеи: Электронные Ресурсы Исторической Информатики. Труды VIII конференции Ассоциации "История и компьютер" / под ред. Л.И. Бородкина, В.Н. Владимировой. – 2003. – С. 198-233. – Режим



доступа: <http://www.aik-sng.ru/text/krug/2003/198-233.pdf>. - Сайт АИК. - Дата просмотра 11.01.2010.

**14.** Смекалов С.Л. Федоров Д.Л. Геоинформационные технологии в археологических исследованиях. - СПб. : БГТУ, 2004. - 102 с.

**15.** Смекалов С. Л. Древние антропогенные структуры Восточного Крыма : Геоинформационный и историко-картографический аспекты : дис. ... кандидата исторических наук : 07.00.03. - Тула, 2005. - 262 с.

**16.** Турлапов В.Е. Геоинформационные системы в экономике : учебно-методическое пособие. - Нижний Новгород: НФ ГУ-ВШЭ, 2007. - 118 с. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/window>. - Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Электронная библиотека». – Дата обращения 11.01.2010.

**17.** Холюшкин Ю.П. Новые направления в изучении палеолита Северной Азии : автореф. ... доктора ист. наук : 07.00.06. - Новосибирск, 1992. - 21 с.

**18.** Gregory I. N. A Place in History: A Guide to Using GIS in Historical Research. – URL: <http://hds.essex.ac.uk/g2gp/gis/index.asp>. - Access mode 10.01.2011.

**19.** International Journal of Humanities and Arts Computing. – 1994- . - URL: <http://www.eupublishing.com/journal/ijhac>

**20.** Journal of GIS in Archaeology. – 2010-. – URL: <http://www.esri.com/industries/archaeology/business/journal.html>

**21.** Social Science History. – 2000-. – The journal. – URL: <http://ssh.dukejournals.org/>

**22.** Symonds L. A., Ling R. J. Travelling beneath crows: representing socio-geographical concepts of time and travel in early medieval England // Internet Archeology. – 2002. - № 13. – URL: <http://intarch.ac.uk/journal/issue13/index.html>. - Дата обращения 13.01.2010.

## Рекомендуемые Интернет-ресурсы

*Сайты производителей ГИС и их представителей в России:*

1. Esri - The GIS Software Leader Mapping Software and Data <http://www.esri.com/>
2. MapInfo® is now Pitney Bowes Business Insight <http://www.pbinsight.com/welcome/mapinfo/>
3. ESTI MAP <http://www.mapinfo.ru/>
4. ГИС - Геоинформационные системы <http://www.dataplus.ru/>

*Сайты ГИС-ассоциаций, сообществ, объединений:*

1. Ассоциация История и Компьютер <http://www.aik-sng.ru/>
2. Геоинформационный портал ГИС-Ассоциации - <http://www.gisa.ru/>
3. gis-lab Геоинформационные системы и Дистанционное зондирование Земли <http://gis-lab.info/>
4. Институт Археологии - Подразделения - Научные подразделения - Отдел охранных раскопок <http://www.archaeolog.ru/index.php?id=48>
5. Association for History and Computing UK <http://ahc.ac.uk/index.htm>
6. The Social Science History Association <http://www.ssha.org/>
7. Historical GIS Research Network <http://www.hgis.org.uk/index.htm>

*ГИС-проекты:*

1. Census.ac.uk <http://census.ac.uk/>
2. ECAI - Electronic Cultural Atlas Initiative <http://ecai.org/index.html>
3. Great Britain Historical Database Online <http://hds.essex.ac.uk/gbh.asp>
4. Historical Census Browser <http://mapserver.lib.virginia.edu/>
5. The Occupational Structure of 19th C. Britain <http://www.geog.cam.ac.uk/research/projects/occupations/britain19c/>

## Приложения

<b>Таблица П-1</b>			
<b>Структура таблиц БД «Социокультурная топография Нижнего Новгорода конца XIX в.»</b>			
<b>№ п/п</b>	<b>Название таблицы</b>	<b>Название поля</b>	<b>Тип данных</b>
1.	<b>I. Домовладения</b>	<b>Код дома</b> – идентификатор домовладения	счетчик
2.		<b>Улица</b> – название улицы	текстовый (50)*
3.		<b>№ дома</b> – номер дома	текстовый
4.		<b>Имя владельца</b> – имя домовладельца	текстовый
5.	<b>II. Улицы</b>	<b>Код улицы</b> – идентификатор улицы	счетчик
6.		<b>Название</b> – название улицы	текстовый
7.	<b>III. Тип заведения или учреждения</b>	<b>Код типа</b> – идентификатор	счетчик
8.		<b>Тип</b> – название типа заведения/учреждения	текстовый
9.	<b>IV. Подтип заведения или учреждения</b>	<b>Код подтипа</b> – идентификатор	счетчик
10.		<b>Подтип</b> – название подтипа заведения/учреждения	текстовый
11.	<b>V. Заведение или учреждение</b>	<b>Код заведения</b> – идентификатор заведения/учреждения	счетчик
12.		<b>Код дома</b> – идентификатор домовладения	числовой
13.		<b>Код типа</b> – тип заведения	текстовый
14.		<b>Код подтипа</b> – подтип заведения или учреждения	текстовый
15.		<b>Название/владелец заведения</b> – имя владельца заведения или официальное название учреждения	текстовый
Примечания: * - размер поля в символах			

Таблица П-2

**Сведения для заполнения базы данных «Пространство города»  
по теме «Создание столбцов подстановки и заполнение базы данных»**

<b>№ п/п</b>	<b>Домовладелец</b>	<b>Название заведения или имя владельца заведения</b>	<b>Местоположение (полицейская часть, улица, номер дома)</b>	<b>Тип и подтип заведения или учреждения</b>
1.	Гусев Г.С.	Гусев Г.С.	I, ул. Большая Покровская, 5	Торговый, магазин
2.	Епархиальное ведомство	Смирнов М.	I, ул. Большая Покровская, 9	Торговый, магазин
3.		Зингер		Торговый, магазин
4.		Кокорев		Торговый, магазин
5.	Серебренников А.И.	неизвестно	I, ул. Ямская Большая, 12	Торговый, лавка
6.	Кузнецов Н.Н.	неизвестно	I, ул. Ямская Большая, 14	Торговый, лавка
7.	Жидилов М.Н.	неизвестно	III, ул. Мироносицкая, 16	Торговый, лавка
8.	Башкиров М.Е.	Башкиров М.Е.	III Набережная р. Оки, без номера	Промышленный, завод
9.	Башкиров Я.Е.	Башкиров Я.Е.	IV Набережная р. Оки, без номера	Промышленный, завод
10.	Дегтярев М.А.	Дегтярев М.А.	III Набережная р. Оки, без номера	Промышленный, завод
11.	Наследница У.С.Курбатова, О.П. Карпова	Наследница У.С.Курбатова, О.П. Карпова	II Фабричная слобода, без номера	Промышленный, мастерская
12.	Мейер К.И.	Мейер К.И.	II, ул. Большая Печерская, 47	Промышленный, мастерская
13.	Наследники Зобниных	Наследники Зобниных	II Фабричная слобода, 12	Промышленный, фабрика
14.	Товарищество Добровых и Набголец	Товарищество Добровых и Набголец	III ул. Рождественская, 27	Промышленный, фабрика
15.	Товарищество Доброва и Набголец	Товарищество Доброва и Набголец	IV, Набережная р. Оки, без номера	Промышленный, завод
16.	Купцы братья Рекшинские	Купцы братья Рекшинские	IV ул. Александровская, 89	Промышленный, мастерская
17.	Пфор Н.А.	Пфор Н.А.	IV ул. Новинская, 63	Промышленный, мастерская
18.	Рукавишников М.Г.	Рукавишников М.Г.	IV 17-ая линия, без номера	Промышленный, завод
19.	Русское товарищество торговли «Износкова, Зуккау и К» фирма «Славянин»	Русское товарищество торговли «Износкова, Зуккау и К» фирма «Славянин»	IV на пересечении ул. Песочной и 13-ой линия, без номера	Промышленный, завод

**Продолжение Таблицы П-2**

<b>№ п/п</b>	<b>Домовладелец</b>	<b>Название заведения или имя владельца заведения</b>	<b>Местоположение (полицейская часть, улица, номер дома)</b>	<b>Тип и подтип заведения или учреждения</b>
20.	Управление государственным и имуществами	Управление государственными имуществами	II, на пересечении ул.Варварской и Осыпной, 5	Административный, гос. органы власти
21.	Удельная контора	Удельная контора	II, ул.Большая Печерская, 25	Административный, гос. органы власти
22.	Губернское жандармское управление	Губернское жандармское управление	I, пер.Грузинский, 16	Административный, гос. органы власти
23.	Блинов А.А.	Управление почтово-телеграфного округа	II, на пересечении ул.Ильинской и Сергиевской, 43	Административный, гос. органы власти
24.	Бр. Кузнецовы	Почтово-телеграфная контора № 3	IV, на пересечении ул.Новинской и 4-ой линии, без номера	Административный, гос. органы власти
25.	Городское общество	Художественно-исторический музей	I, Кремль, Дмитровская башня	Культурно-просветительский, музей
26.	Ремесленная управа	Библиотека-читальня им. А.Е. Наумова	I, ул.Дворянская, 25	Культурно-просветительский, библиотека
27.	Городское общество	Пушкинская бесплатная народная читальня. Чайная «Столбы»	III, ул. Живоносновская, 3	Культурно-просветительский, библиотека
28.	Николаевско-Мининская богадельня	Николаевско-Мининская богадельня	I, ул.Ильинская, 10	Медицинский, больница
29.	Барачная инфекционная больница	Барачная инфекционная больница	I, за Крестовоздвиженским монастырем	Медицинский, больница
30.	Губернское земство	Губернская земская больница	I, ул.Жуковская, без номера	Медицинский, больница
31.	Городское общество	Городская больница им. Н.Д. Бабушкина (Бабушкинская)	IV, ул.Новинская, 33	Медицинский, больница
32.	Щелоковы	Частная гимназия А.П. Даниловой	II, ул.Варварская, 8	Образовательный, гимназия
33.	Речное училище	Речное училище	III, ул.Почаинская, 8	Образовательный, гимназия
34.	Епархиальное ведомство	Духовное училище (Сергиевское)	III, ул.Сергиевская, 17	Образовательный, гимназия
35.	Городское общество	Городское училище св. князя Владимира (Владимирское)	IV, на пересечении ул.Александровской и 2-ой линии, без номера	Образовательный, гимназия
36.	Епархиальное ведомство	Кафедральный Спасо-Преображенский собор	I, Кремль	Культовый, храм

**Продолжение Таблицы П-2**

<b>№ п/п</b>	<b>Домовладелец</b>	<b>Название заведения или имя владельца заведения</b>	<b>Местоположение (полицейская часть, улица, номер дома)</b>	<b>Тип и подтип заведения или учреждения</b>
37.	Епархиальное ведомство	Михайло-Архангельский собор	I, Кремль	Культовый, храм
38.	Епархиальное ведомство	Вознесенская церковь	III, ул. Ильинская	Культовый, храм
39.	Епархиальное ведомство	Сергиевская церковь	III, ул. Сергиевская	Культовый, храм
40.	Епархиальное ведомство	Владимирская церковь	IV, пл. Владимирская	Культовый, храм
<p>Источники: Драницын Н.И. Адрес-календарь Нижегородской епархии на 1904 г. - Н.Новгород, 1904 г. - С. 149-157; Материалы для оценки фабрик, заводов и других промышленных заведений Нижегородской губернии. Сост. А.А. Евреинов. - Н.Новгород. : Тип. "Н.И. Волков и К"., 1902. Приложения. Таблица IV. - С. 20-23, 26-27, 30-33, 40-41; Список домов города Нижнего Новгорода, всех четырех частей, с указанием части, участков, улицы и номеров. - Н.Новгород, 1900.</p>				

Таблица П-3

Данные для заполнения таблицы «Полицейские участки населения»  
по теме «Присоединение базы данных и работа с таблицами в ГИС»

Идентификатор	Номер части	Номер участка	Название части	Кол_во_человек	Крестьяне	Мещане	Купцы	Дворяне	Духовенство
1	1	1	Кремлевская	4815	2141	1484	91	809	70
2	1	2	Кремлевская	7429	3169	2390	353	750	327
3	1	3	Кремлевская	12349	5416	4520	94	1334	337
4	1	4	Кремлевская	6578	2929	2940	54	361	62
5	2	1	Кремлевская	3728	2156	760	57	356	36
6	2	2	Кремлевская	6493	2415	2209	141	880	164
7	2	3	Кремлевская	8643	3117	3376	133	1291	39
8	2	4	Кремлевская	7306	2924	2634	91	1186	73
9	3	1	Рождественская	8376	5131	2762	129	67	67
10	3	2	Рождественская	4036	2169	1180	167	171	35
11	3	3	Рождественская	3791	2053	126	121	179	18
12	3	4	Рождественская	2695	1750	822	41	14	17
13	4	1	Макарьевская	7204	4180	2679	71	82	33
14	4	2	Макарьевская	6610	3711	2437	28	169	29

Источники данных: данные приведены за 1898 – 1900 г. в перерасчете на 1897 г. Центральный Архив Нижегородской области. Ф.61. Нижегородский губернский статистический комитет. Оп.216. Д. 581, 582, 812, 813, 814, 778, 815, 816, 845, 846, 847, 848, 1118, 1120 (Подворные статистические сведения).

**Анна Анатольевна Акашева**

**ПРОСТРАНСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ В ИСТОРИЧЕСКИХ НАУКАХ.  
ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

*Учебно-методическое пособие*

Государственное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования «Нижегородский государственный  
университет им. Н.И. Лобачевского».  
603950, Нижний Новгород, пр. Гагарина, 23.

Подписано в печать . Формат 60x84 1/16.  
Бумага офсетная. Печать офсетная. Гарнитура Таймс.  
Усл. печ. л. . Уч.-изд. л. .  
Заказ № . Тираж экз.

Отпечатано в типографии Нижегородского госуниверситета  
им. Н.И. Лобачевского  
603600, г. Нижний Новгород, ул. Большая Покровская, 37  
Лицензия ПД № 18-0099 от 14.05.01