

# Создание исторической ГИС для изучения духовенства и приходов Алтайского (горного) округа в конце XVIII – начале XX вв.

**Чибисов Максим Евгеньевич**

кандидат исторических наук

начальник отдела содействия трудоустройству выпускников, Алтайский государственный университет

656049, Россия, Алтайский край, г. Барнаул, пр.Ленина, 61, оф. 311аЛ

**Chibisov Maksim Evgen'evich**

PhD in History

656049, Russia, Altaiskii krai, g. Barnaul, pr.Lenina, 61, of. 311aL

✉ [m\\_chibisov@mail.ru](mailto:m_chibisov@mail.ru)

**Владимиров Владимир Николаевич**

доктор исторических наук

профессор, кафедра Документоведения, архивоведения и исторической информатики, Алтайский государственный университет

656049, Россия, Алтайский край, г. Барнаул, пр.Ленина, 61, оф. 312

**Vladimirov Vladimir Nikolaevich**

Doctor of History

✉ [vvladimirov@icloud.com](mailto:vvladimirov@icloud.com)

**Крупочкин Евгений Петрович**

кандидат географических наук

доцент, кафедра экономической географии и картографии, Алтайский государственный университет

656049, Россия, Алтайский область, г. Барнаул, пр. Ленина, 61, оф. 502М

**Krupochkin Evgenii Petrovich**

PhD in Geography

✉ [krupochkin@mail.ru](mailto:krupochkin@mail.ru)

**Аннотация.** Рассмотрена проблема разработки исторических ГИС, предложены методические подходы и технологические решения, реализуемые посредством функционала геоинформационных систем MapInfo и ArcGIS. В качестве ключевой задачи рассматривается разработка ГИС-проекта «Духовенство Алтайского горного округа конца XVIII – начала XX вв.». Особое внимание акцентировано на решении вопросов, связанных с созданием единой математической и картографической основы ГИС. Для этого разработана и апробирована технологическая схема, включающая как операции с растровыми данными, так и группу операций с наборами векторных данных (ГИС-слоев). Важным инструментом разработанного проекта является возможность анализа сосредоточенных в ГИС статистических данных по приходам и другим территориальным единицам посредством создания интерактивных карт. На этой основе разработана серия карт структуры населения по церковным приходам, составлены карты частоты населенных пунктов и распределения церковных объектов и др. Полученные в результате предложенных процедур наборы данных позволяют корректно подключать любую

атрибутивную информацию и любые пространственные данные независимо от их временной принадлежности. Это позволяет создавать ретроспективные ГИС-модели и устанавливать причинно-следственные связи как во времени, так и в пространстве.

**Ключевые слова:** пространственный анализ данных, геоинформационное картографирование, геокодирование, трансформирование данных, духовенство Алтайского округа, исторические ГИС, ГИС-технологии, геопривязка, церковный приход, структура населения

**Дата направления в редакцию:**

**Дата публикации:**

**Keywords:** spatial data analysis, GIS mapping, geocoding, transform the data, the clergy of the Altai district, historical GIS, GIS technology, geolocation, parish, population structure

Информатизация всех сфер жизни и деятельности современного общества стала характерной чертой его развития. Этот процесс наблюдается как в сфере науки в целом, так и в области исторических исследований, в частности. Одним из его результатов стало широкое использование математических методов и современных информационных технологий. Речь, в частности, идет о таких методах, как картографический и геоинформационный. Основанный на информационных и геоинформационных технологиях традиционный картографический метод в истории приобрел форму «компьютерного картографирования» <sup>[1]</sup>. Для геоинформационного метода наблюдается, с одной стороны, усиление зависимости от формализованных (алгоритмических) методов постановки и решения задач; с другой - более тесная конвергенция с картографией вообще и с историческим картографированием в частности.

Между тем парадоксальность ситуации заключается в том, что, несмотря на массовость исследований, предполагаемых использование ГИС-технологий в историческом картографировании (как с элементами моделирования, так и без него), наблюдается недостаток доступных и готовых технологических решений, адаптированных для конкретных научно-исследовательских задач. В настоящей работе мы предприняли попытку решения подобной задачи, суть которой заключается в реконструкции системы церквей и церковных приходов на юге Западной Сибири в конце XVIII – начале XX вв. В качестве территориального объекта исследований выступает Алтайский горный округ, что является логическим продолжением многолетних исследований пространственных закономерностей заселения Алтая, начало которых исследовательской группой историков Алтайского государственного университета относится к концу 90-х годов прошлого века <sup>[2]</sup>. При этом решались следующие задачи:

1. Разработка локальной геоинформационной системы «Духовенство Алтайского горного округа» в современной системе координат с корректной математической основой.
2. Анализ на основе созданной ГИС таких показателей, как общее количество представителей духовенства на рассматриваемой территории, соответствие их числа установленным нормам, территориальное размещение и движение по территории, образование новых приходов и особенности их формирования.
3. Реконструкция системы церквей и церковных приходов юга Западной Сибири в конце XVIII – начале XX вв.

Последовательность и содержание основных этапов создания ГИС представлены в технологической схеме (рис. 1). Она не претендует на всеобщую универсальность в плане разработки исторических ГИС, но является, на наш взгляд, типовой по отношению к региональному историческому ГИС-картографированию. При этом содержание выделенных этапов характерно именно для настольных (локальных) ГИС, разработка которых, по нашему мнению, не потеряла своей актуальности и сегодня.

Задачей первых двух этапов согласно приведенной схеме является подготовка данных для ввода в ГИС и трансформирование изображений по законам проекционных преобразований <sup>[3]</sup>. Входные картографические данные представлены картами, изданными в XIX – начале XX вв. Среди них по качеству содержания и точности математической основы следует отметить «Большой всемирный настольный атлас Маркса» (2-е издание, 1909 г.), содержащий свыше 200 карт и указатель 130 тысяч географических названий, ставший важным достижением отечественной картографии исследуемого периода.

Сложность первичной обработки данных заключается в отсутствии достоверной информации об авторах и методах составления карт Алтайского округа и Томской губернии исследуемого периода, особенно это касается иностранных изданий. При этом, несмотря на наличие координатных меток, на некоторых картах полностью отсутствуют координатные сетки, что затрудняет идентификацию типа эллипсоида и тем более – картографической проекции. С позиции истории развития картографической науки большой интерес представляют карты, основанные на разных способах переноса (построения) изображения на плоскость. Многие из старинных (до н.э.) и более новых (средневековых) картографических произведений, конечно, не были основаны на использовании картографических проекций. Тем не менее их авторы изобретали другие способы построения изображений: использование карт звездного неба, построение по румбам, деление пространства на квадратные и прямоугольные ячейки и др. <sup>[4]</sup>. Тщательный анализ имеющегося материала позволил нам выделить 3 основных группы карт:

- 1) карты с отсчетами от «Ферро (El Hierro)»;
- 2) карты с отсчетами от «Гринвича»;
- 3) карты без обозначения систем координат и с отсутствием координатных меток.

Одна из главных особенностей реализуемой ГИС заключается в подготовке единой математической основы в современных координатах на базе геоцентрической системы на основе датума WGS-84. Поскольку проект не предусматривает специальных работ с созданием или восстановлением рельефа в ретроспективе, система высот не имеет принципиального значения, т.е. проблема согласования эллипсоидальной и балтийской систем сразу отходит на второй план. Учитывая изложенное выше обстоятельство, связанное с использованием систем «Ферро» и «Пулково», была произведена необходимая коррекция (аффинные преобразования), учитывающая сдвиг данной системы относительно современной <sup>[5]</sup>.

Второй блок технологической схемы (рис. 1) предусматривает непосредственно ввод данных, под которым понимается комплекс процедур, начиная от сканирования и яркостных преобразований отдельных элементов картографического изображения, до геопривязки и трансформирования в системе координат WGS84.

Рисунок 1



Для работы с отсканированными изображениями требовалось выполнить 2 типа операций: трансформирование и геопривязку к современной географической системе координат по законам математической картографии [6]. С помощью контрольных (опорных) точек геопривязка позволяет сделать изображение картой, поскольку размещает его на плоскости в заданной системе координат и проекции. При этом применялись различные методы трансформирования и проекционных преобразований в определенной последовательности: сначала трансформирование, затем – геопривязка. Наиболее эффективным способом трансформирования растровых данных (сканированных карт), как показали эксперименты, являются полиномиальные преобразования. При их выполнении потребовалось 12 опорных точек, удовлетворяющих условию полиномиальных преобразований при  $n=2$ . Последовательность операций и полученные результаты достаточно подробно изложены в наших работах [7,8].

Важным элементом оценивания полученных результатов подготовки математической основы (на что, к сожалению, в большинстве подобных работ не обращается практически никакого внимания), является качество геопривязки и соответствие заданной системе координат и проекции. Учитывая большое разнообразие проекций по способам создания и критериям, оценивающим распределение искажений при разработке электронных карт [9], мы остановили свой выбор на геоцентрической системе координат – известной как «datum WGS-84». Не углубляясь в детали данной системы следует сказать о ее универсальности и практичности, возможности быстрого преобразования (трансформирования) из данной СК в любую другую систему [10].

Для оценивания качества геопривязки исходных карт мы определяли ошибки регистрации растра по формуле:

$$M(m) = \frac{m}{\left(\frac{R_{dpi}}{2.54}\right)} \times 100,$$

где  $M(m)$  – значение ошибки регистрации, выраженной в метрах;  $m$  – знаменатель масштаба карты;  $R_{dpi}$  – исходное разрешение растра; 2,54 – цена деления одного дюйма в сантиметрах. Оценка геопривязанной растровой карты производилась до трансформации (Мисх) и после

трансформации (Мрез). При условии, что  $Rdpi = 600 \text{ dpi}$  и масштабе исходной карты, приближенному к 1:500000 (где  $m = 500000$ ), получаем следующие весовые значения ошибок для одной точки:  $M = 500000 / (600 / 2,54 \times 100) = 21 \text{ м}$ .

Таким образом, до трансформирования предельная ошибка составляла 5 точек, соответственно - 105 м; после процедуры трансформирования значение предельной ошибки составило 2 точки, что соответствует 42 метрам. Значение последней также нельзя назвать приемлемым, даже при том условии, что перед нами не стоит задача разработки геодезической основы. Однако с учетом обзорности масштаба исследований мы посчитали допустимым для конечного устранения ошибок воспользоваться наборами векторных слоев, соответствующих уровню генерализации и точности современных карт масштабов 1:500000 – 1:750000.

Таблица с распределением ошибок геопривязки растровых и векторных данных (см. табл.), во-первых, демонстрирует, необходимость трансформирования растровых изображений в качестве процедуры, предваряющей геопривязку. Во-вторых, сам процесс трансформирования и геопривязки пространственных данных еще не обеспечивает высокой точности, для этого рекомендуется использовать эталонные наборы векторных слоев, заимствованные из других источников. В-третьих, следует учитывать, к какому типу данных относятся полученные слои – топологическим (геометрически корректным) или не топологическим (некорректным с точки зрения геометрии и планового положения). В этом случае дополнительные преобразования топологии и геометрическая коррекция векторных данных обеспечат наибольшую достоверность, что и отражено в таблице:

Таблица

Распределение ошибок геопривязки растровых и векторных данных в ГИС для карт масштабов 1:500000 – 1:1000000 Тип модели пространственных данных	Без трансформирования, $Dm, \text{ м}$	С использованием трансформирования, $Dm, \text{ м}$
Растровые данные	> 100	$\pm 4,2$
Векторные данные	> 20	$\pm 2,5$
	Оптимизированные наборы пространственных данных	
Топологические данные	-	$\pm 0,2$
Нетопологические данные	-	$\pm 1,5$

**Примечание:** К оптимизированным пространственным данным относятся наборы векторных данных, полученные в результате обработки и соединенные с эталонными векторными слоями.

Содержание работ третьего блока определяется правилами геометрии и топологии для векторных наборов пространственных данных. Топологическая коррекция линейно-полигональных объектов оцифровки (точек, узлов, дуг, сегментов и др.) – важная и неотъемлемая часть работы, но требующая больших временных затрат. Особенностью редакционных работ данного этапа стала обратная задача преобразования некоторой части векторных данных, оцифрованных ранее по картам в условных и неизвестных системах координат.

Векторная трансформация основана на конвертировании координат слоев из одного местоположения в другое, она включает масштабирование, сдвиг и поворот объекта по связям смещения и др. Такие связи вытекают из заданной системы контрольных точек. Так же, как и в

геопривязке, важная роль здесь принадлежит выбору и четкой локализации (в последующем – идентификации) опорных точек [\[3\]](#).

Векторные преобразования мы применяли единообразно ко всем объектам слоя. Несовпадения в их результатах требуют выполнения дополнительной работы по интеграции нового набора данных с уже имеющимися привязанными данными. Некоторые элементы, расположенные в слоях, оказываются геометрически смещёнными или повернутыми относительно остальных данных ГИС-проекта. Поэтому данный вид редакционных работ являлся чрезвычайно трудоемким, однако, их завершение гарантирует и расширяет возможности ГИС-анализа. Данное обстоятельство правомерно отнести к топологически корректным наборам пространственных данных, обеспечивающим не только качество построения математико-картографических моделей, но и саму возможность их создания. На рисунке 2 показана итоговая карта с границами уездов и округов Алтайского горного округа, корректными не только в топологическом, но и в пространственном отношении, т.е. с учетом физико-географических особенностей территории.

Четвертый этап представлен операцией геокодирования, основанной на присоединении статистической информации к конкретным объектам, имеющим четкое географическое положение и координаты – населенные пункты, церкви и т.п., а также площадные объекты – волости, уезды, приходы и др. Под **геокодированием** (geocoding) понимается метод и процесс позиционирования пространственных объектов относительно некоторой системы координат и их атрибутирования (примером может служить адресная привязка существующих позиционно неопределенных наборов данных (address matching), осуществляемая путем установления связей между непространственными базами данных и позиционной частью БД ГИС) [\[11\]](#).

Внешняя, непространственная информация, может быть представлена следующими способами:

- координатами объектов (прямоугольными или географическими), значения которых получены с помощью приемников глобальных систем позиционирования Глонасс/Navstar;
- адресами объектов в адресной системе урбанизированных территорий;
- почтовыми индексами;
- расстоянием от начала линейных маршрутов и др.

Функция геокодирования позволяет идентифицировать базы данных в пространстве, например, статистические данные, сгруппированные по церковным приходам. В таком случае вся группировка присоединяется к объекту на карте с добавлением информации в таблицы атрибутов ГИС, при этом ключом здесь является кодирование каждого объекта, заключенное в поле «идентификация» ID.

Главным содержанием следующего этапа является картографо-статистическое моделирование (КСМ), смысл которого состоит в комплексировании двух видов моделей – статистических и картографических. Главная особенность КСМ заключается в создании и использовании концепции поля как области дискретного или континуального распределения изучаемых объектов и явлений. КСМ основаны на принципах, разработанных В.А. Червяковым и рядом других авторов, и успешно применяемых в региональном картографическом моделировании [\[12\]](#), [\[13\]](#), позволяющих следующее:

- 1) измерить количественную информацию в любой точке с детальностью, обусловленной разрешением изображения, и вычислять математико-статистические показатели с необходимой точностью;

2) упростить получение пространственных статистик визуально-картографическим способом, минуя трудоемкие процессы измерительных и вычислительных работ;

3) с помощью точечной дискретизации картографических изображений значительно сократить затраты времени на измерения и вычисления пространственных статистик и на составление производных карт (средних арифметических, средних квадратичных отклонений, корреляционных, плотностных и др.);

4) применить принцип динамичности (подвижности) операционных ячеек согласно методу «скользящего кружка» и таким образом, переходить от планового восприятия исторического процесса к объемному/трехмерному благодаря «рельефной образности» производных карт.

Заключительный этап предусматривал компоновку и оформление карт с учетом поставленных задач. В ходе проделанной работы созданы электронные карты, отображающие: географическое положение (рис. 2), структуру населения по приходам с 1829 по 1864 гг. (рис. 3-4), частоту населенных пунктов и распределение церквей (рис. 5-6), соотношение количества церквей и количества населенных пунктов и др.

Рисунок 2



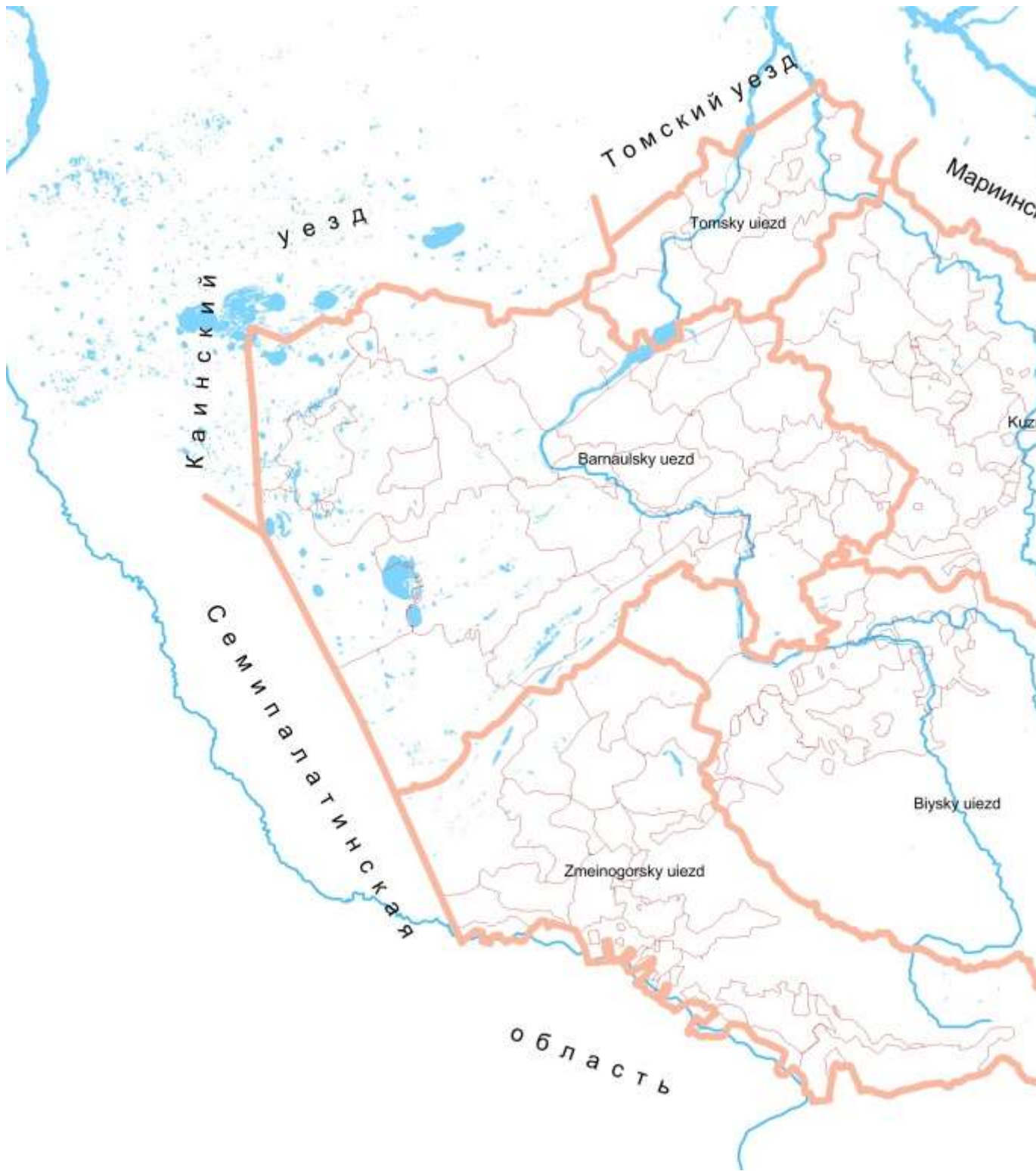


Рисунок 3



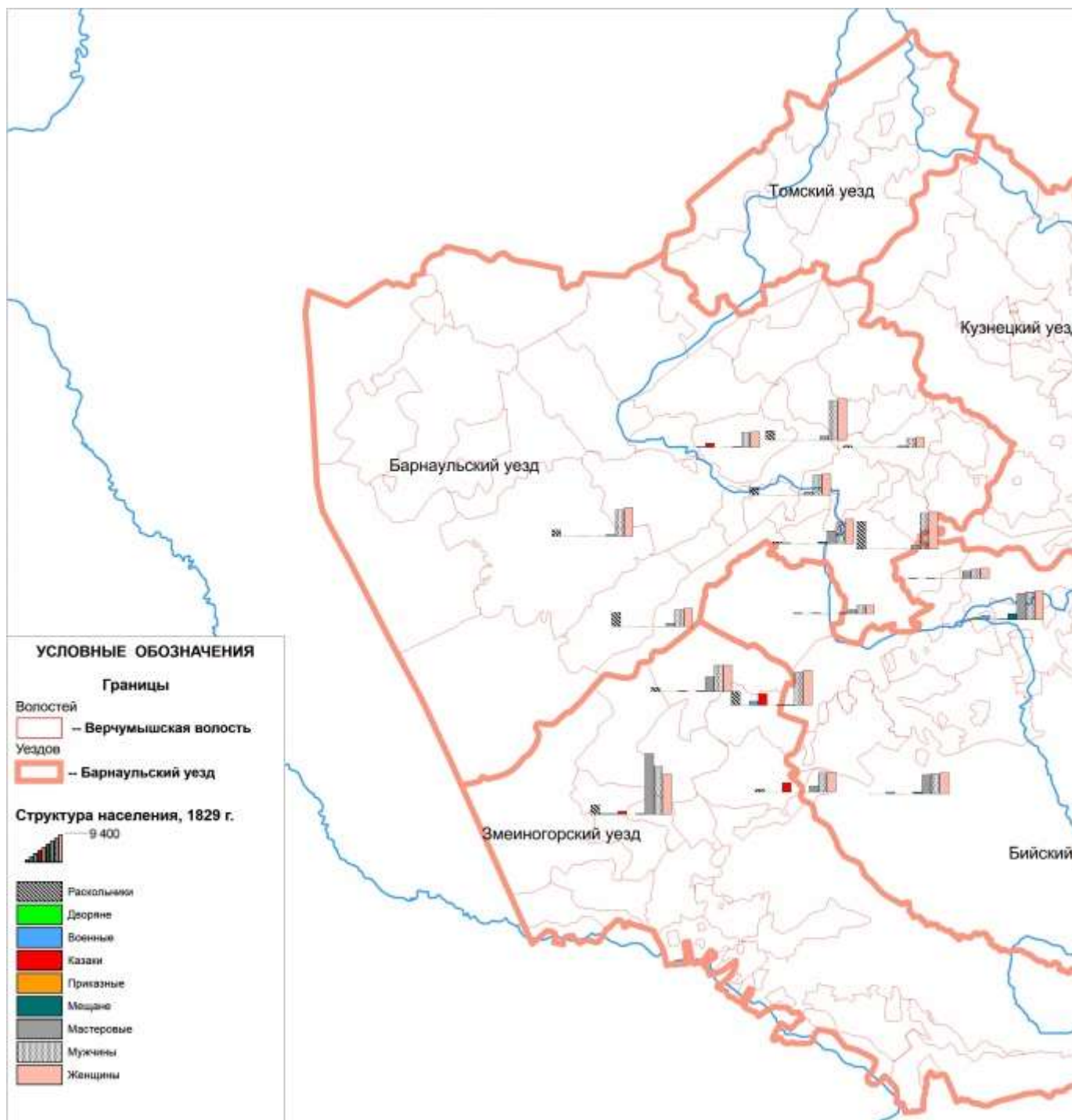


Рисунок 4

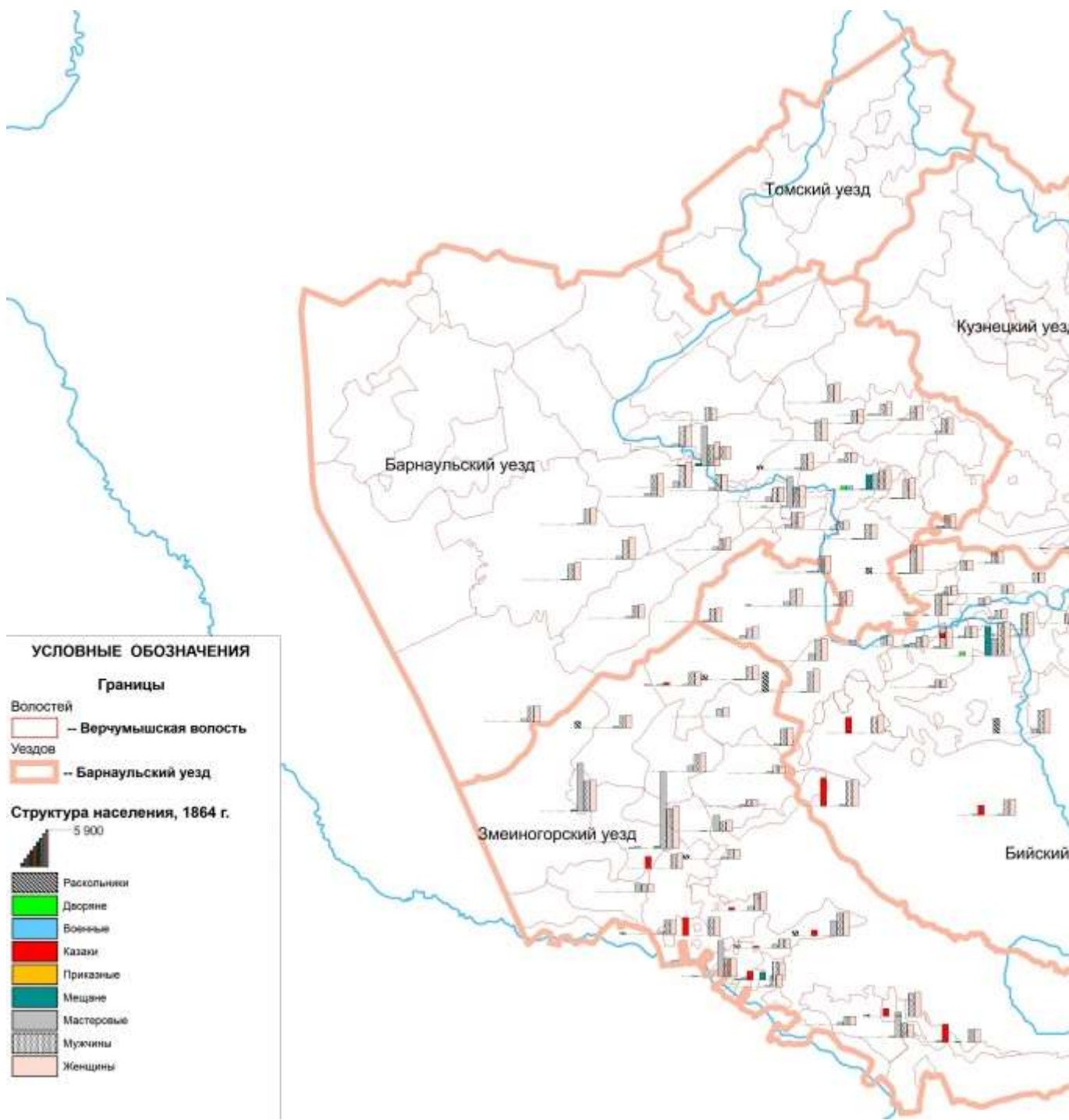


рисунок 5

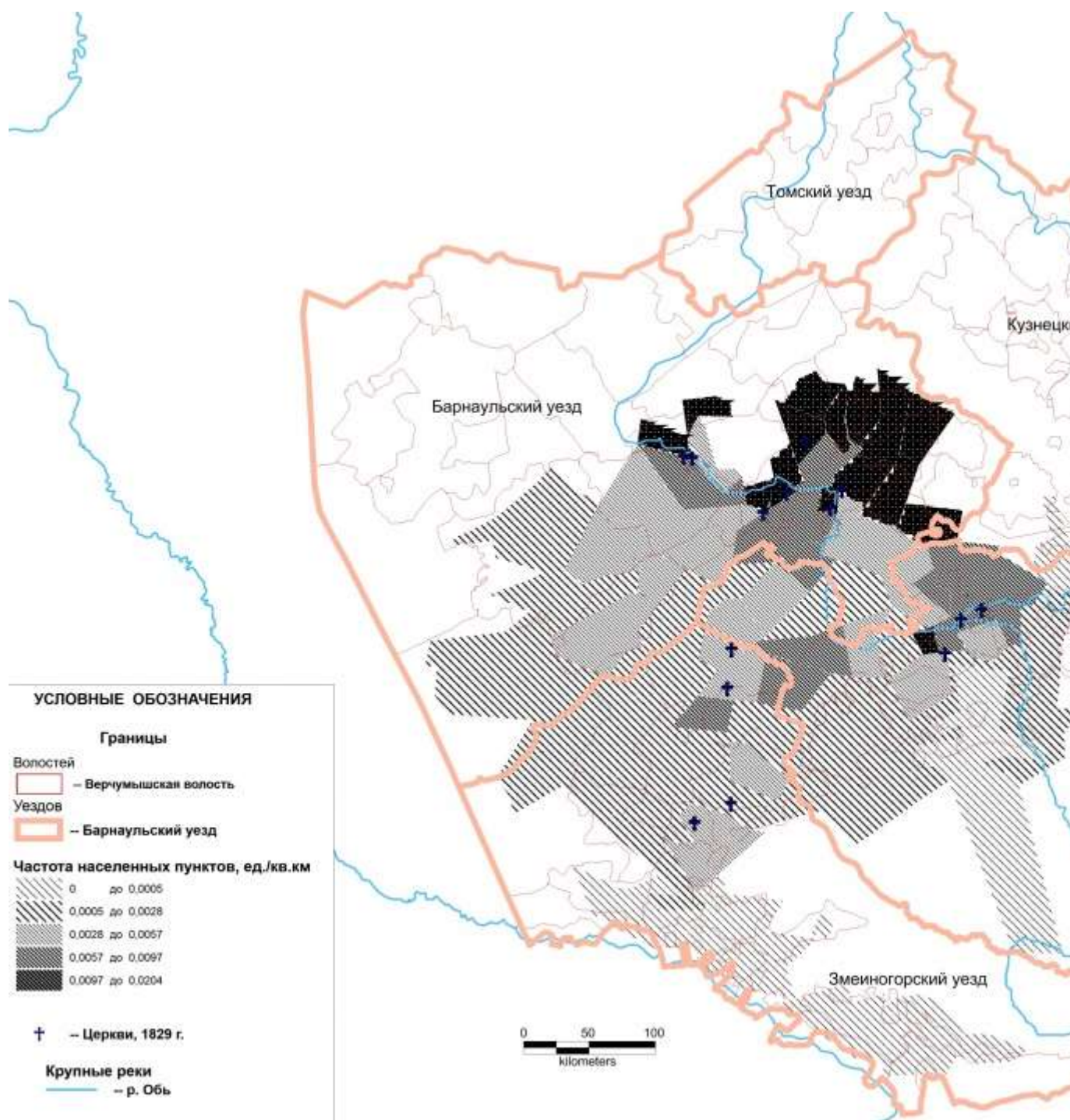
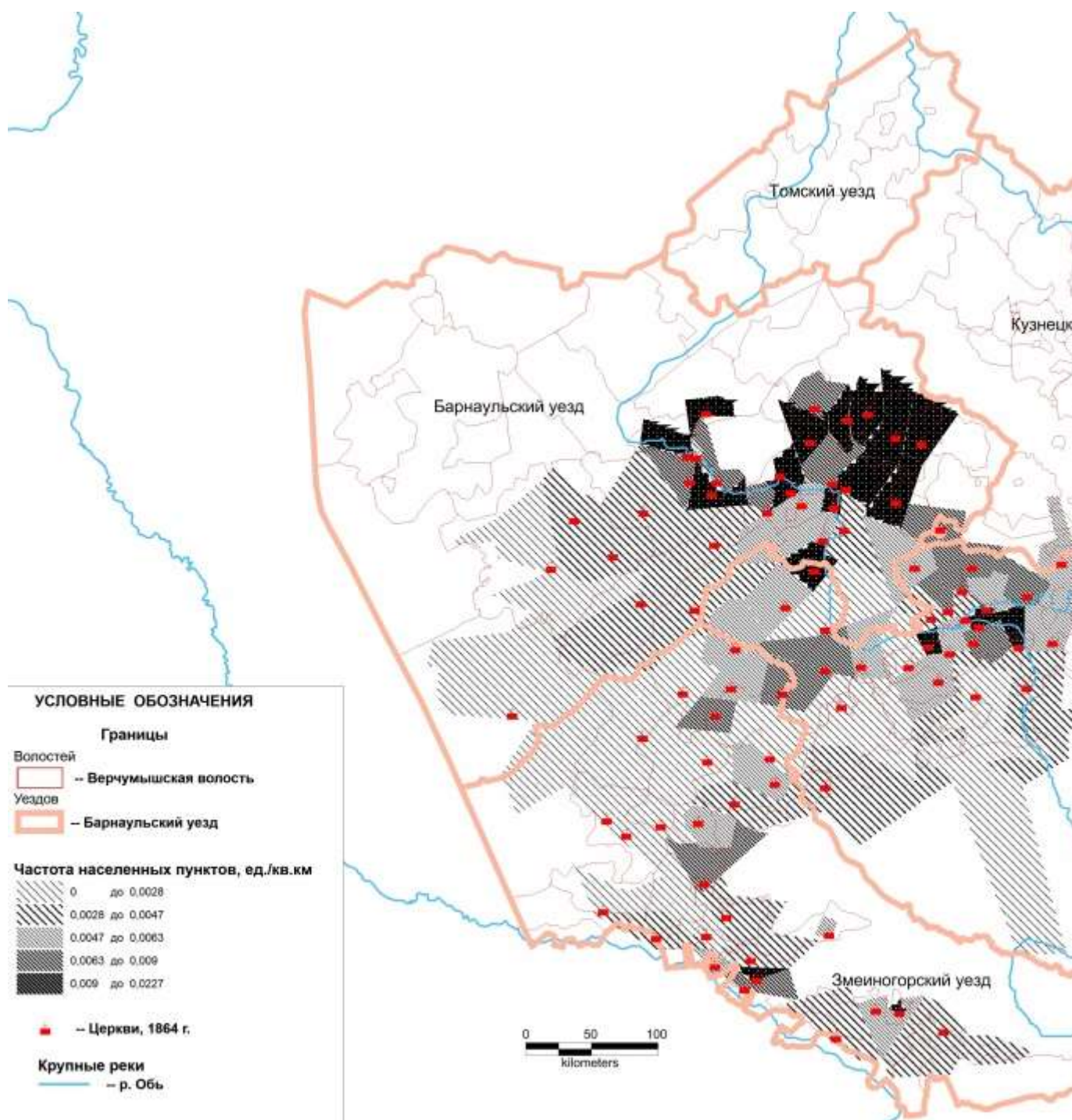


Рисунок 6





Особую ценность представляют собой данные, сформированные по приходам в разные периоды времени. Территориально границы приходов проведены через половину расстояния между всеми соседними церквями. При этом места расположения церквей мы рассматривали как центры и в дальнейшем применяли их в качестве опорных точек при автоматическом построении полигонов. Однако следует отметить, что простое механическое построение полигонов данного типа (также известных, как полигоны «Тиссена» или «Вороного») не приводит к желаемому результату без учета конфигурации сети населенных пунктов. При этом и сама конфигурация, представляющая, по сути, систему расселения, также не является единственно важным фактором. Поэтому пока мы ограничиваемся серией тематических карт по приходам, сформированным путем простой ручной оцифровки (рис. 3-6). Результаты автоматического формирования полигонов с использованием алгоритмов Тиссена, а также их сравнительный анализ, будут отражены в наших последующих публикациях.

Структура населения приходов в 1829 г. состояла в основном из мастеровых, раскольников, военных и казаков. Значительно меньшую долю занимали дворяне, приказные и мещане. При этом наиболее высокие значения суммарной численности населения наблюдались в Алейской, Тальменской, Бийской и Сростинской волостях. Сравнительно высокие значения с равномерным распределением мужчин, женщин и мастеровых отмечались южнее территорий Ануйской и Сычёвской волостей. К явным «лидерам» с максимальными численными значениями раскольников относятся волости Локтевская, Сузунская, Покровская, Касмалинская, а также территория, тяготеющая к Косихинской и Бийской волостям. Казачье население распределялось крайне неравномерно – в основном это Покровская, Колыванская и Сузунская волости. В распределении дворян на общем фоне выделяются Сростинская и Шадринская волости.

К середине XIX в. ситуация значительным образом поменялась. Это касается как изменения соотношения мужчин и женщин в пользу последних, так и распределения других показателей на фоне сокращения дворян, мещан и прочих категорий. Наблюдается миграция населения и освоение новых территорий, особенно это касается Змеиногорского уезда, долины р. Иртыш (Александровская, Риддерская, Бухтарминская и Верх-Бухтарминская, Змеиногорская и другие волости). В распределении казаков выделяется две «полосы». Первую образуют Белоярская, Шадринская, Енисейская и Сростинская, вторую – Змеиногорская, Александровская, Владимировская, Риддерская и другие волости. В большинстве волостей и приходов можно наблюдать высокий процент раскольников, в то время как доля дворян, приказных и мещан несравнимо мала. На общем фоне выделяются такие волости, как Касмалинская, Сузунская, Тальменская, где к середине XIX в. в структуре населения наблюдается высокая доля военных.

К концу XIX в. стали ярко выраженными следующие тенденции (рис. 4):

- более интенсивное заселение новых территорий;
- увеличение доли казаков, особенно в Змеиногорском и Бийском уездах;
- значительное увеличение доли мастеровых;
- преобладание женщин над мужчинами (за исключением единичных примеров).

Своей оригинальностью в плане возможностей содержательного анализа обладают картограммы частоты поселений с распределением церквей, построенных по приходам (рис. 5-6). Причем ситуация значительным образом менялась как с точки зрения системы расселения, так и в плане миграции церковнослужителей. Например, карта церковных приходов с отображением данных о плотности населенных пунктов 1829 г. показывает начальную стадию формирования духовенства в Алтайском горном округе, причем отнесение отдельных приходов к тем или иным церквям здесь достаточно условное. Причиной является обширная территория с плохо развитыми дорогами, особенно в предгорной и горной местности. Тем не менее, четко просматривается ядро формирования духовенства, где высока не только плотность населения, но и концентрация церквей. Прежде всего это Барнаульский уезд, а также Белоярская, Тальменская, Уксунайская, Шадринская и некоторые другие волости.

К концу XIX в. в качестве общей тенденции можно отметить увеличение численности населения по всем уездам. Зоны миграции и освоения протянулись вдоль всей южной границы округа, значительно расширилась селитебная зона в Змеиногорском и Бийском уездах. Островки с высокой концентрацией населения появились прежде всего на приграничной территории между Барнаульским, Бийским и Змеиногорским уездами. Крупный очаг с высокой плотностью поселений образовался в междуречье Бии и Катунь. Закономерности распределения церквей в целом повторяют систему расселения, при этом чем больше плотность населения, тем выше обеспеченность церквями (рис. 6).

Однако есть и некоторые особенности такого распределения. Так, в степной и равнинной зонах (западная периферия), несмотря на имеющиеся очаги высокой плотности населения, количество церквей сравнительно небольшое. По всей видимости, это связано с фактором доступности, имея в виду несложный рельеф и как следствие – сравнительно небольшое время пути. В то же время в таежных и горных районах наблюдается высокая концентрация церквей на единицу площади, что объясняется сложными условиями обитания, прежде всего труднодоступностью и пересеченностью местности. На фоне равномерного распределения церквей в целом по округу в отдельных его частях они практически отсутствуют. К ним относятся, например, территории межгорных котловин Катунского, Северо-Чуйского и Курайского хребтов.

### **Основные результаты и выводы.**

Специфической особенностью разработки исторической ГИС является высокая трудоемкость подготовительного и редакционного этапов, обусловленных необходимостью решения давно назревшей задачи объединения карт (изданных в XVIII-XIX вв.) и их адаптирование к современной математической и геодезической основам. Предложенная и апробированная нами методика позволяет адаптировать различные материалы (планы уездов, чертежи волостей и земель, карты хозяйственного значения и др.) в рамках ГИС-проекта. Разнородные и разновременные источники в некоторой степени тормозят ход работы, но при этом позволяют более тщательно отбирать наиболее точные и содержательные картографические материалы. Речь, разумеется, идет не о художественном оформлении карт, а о качестве их математической основы и геопривязки.

Структура реализуемой нами ГИС представлена наборами векторных слоев в форматах Tab и Shape, подготовленных с помощью полнофункциональных ГИС MapInfo Pro и ArcGIS. Фактически в рамках одного проекта сформированы два набора пространственных данных: во-первых, это информационно-картографические слои, образующие географическую основу; во-вторых, тематические данные, состоящие из векторных слоев и реляционных (атрибутивных) таблиц. Первая группа представлена такими категориями, как рельеф, гидрографическая сеть, растительность и др. Ко второй группе относятся векторные данные границ уездов и волостей, железных и почтовых дорог, церквей; населенных пунктов и др.

Особенностью разработанной настольной ГИС является ее локализованность, заключающаяся в размещении ресурсов системы и обеспечении доступа к ней внутри структурного подразделения организации. С одной стороны, это приводит к определенной ограниченности ресурсов, с другой – учитывается основной интерес к таким ресурсам преимущественно сотрудников одного подразделения, продолжающих наполнять созданную ГИС новыми данными и получающих при этом оригинальные ретроспективные модели. Следует также учесть, что разработанная в рамках ГИС картографическая база данных является объектом интеллектуальной собственности. После ее регистрации планируется интегрировать все полученные результаты (включая саму ГИС) в сеть Интернет для всеобщего доступа.

### **Библиография**

1. Владимиров В.Н. Историческая геоинформатика: геоинформационные системы в исторических исследованиях. Барнаул, 2005.
2. Владимиров В.Н., Колдаков Д.В., Силина И.Г., Токарев В.В. Пространственные аспекты истории Алтая: значение компьютерного картографирования // Круг идей: традиции и тенденции исторической информатики: труды IV конф. Ассоциации «История и компьютер» / под ред. Л.И. Бородкина, И.Ф. Юшина. М., 1997.
3. Сборник задач и упражнений по геоинформатике. /Под ред. В.С.Тикунова/. М., 2005.
4. Салищев К.А. Картоведение. М., 1990.
5. Крупочкин Е.П. Опыт реализации предметно-ориентированной ГИС «Духовное сословие Алтайского округа (конец XVIII – начало XX вв.)» // Информационный бюллетень Ассоциации «История и компьютер». Специальный выпуск №43, сентябрь 2015. – Материалы

международной научной конференции «Геоинформационные системы и технологии в исторических исследованиях». – Барнаул, 25-27 сентября 2015 г. /Под ред. проф. В.Н. Владимиров, Барнаул, 2015. С. 100-105.

6. Серапинас Б.Б. Математическая картография. М., 2005.
7. Крупочкин Е.П., Брюханова Е.А. Этапы проектирования и создания геоинформационной системы по занятиям населения Российской империи на рубеже XIX–XX вв. (по материалам переписи 1897 г.) //Известия Алтайского государственного университета. Серия. История. 2015. №3-2(87). С. 110-114.
8. Крупочкин Е.П. ГИС как инструмент технологической интеграции в историческом картографировании // Информационный бюллетень Ассоциации «История и компьютер». Специальный выпуск №42, октябрь 2014. Материалы XIV международной конференции АИК. – Москва, 3-5 октября 2014 г. /Под ред. проф. Л.И. Бородкина. М., 2014. С. 139-141.
9. Иванов А.Г., Загребин Г.И. Атлас картографических проекций на крупные регионы Российской Федерации: учебно-наглядное издание. М., 2012.
10. Бугаевский Л.М. Математическая картография. М., 1998.
11. Толковый словарь по геоинформатике //Под ред. А.М. Берлянта, Ю.Б.Баранова, Б.Б.Серапинаса и др. Режим доступа: <http://loi.sscs.ru/gis/defterm/glossary/dict.htm>
12. Червяков В.А. Результаты интеграции картографического и математико-статистического методов в исследованиях географов Сибири // География и природные ресурсы. 2011. №3. С. 166-170.
13. Червяков В.А., Крупочкин Е.П., Барышникова О.Н., Колмакова И.А, Мардасова Е.В., Поляков А.А., Попова Т.Г. Теория и технология регионального картографического моделирования: геоинформационные подходы. Барнаул, 2005

### **References (transliterated)**

1. Vladimirov V.N. Istoricheskaya geoinformatika: geoinformatsionnye sistemy v istoricheskikh issledovaniyakh. Barnaul, 2005.
2. Vladimirov V.N., Koldakov D.V., Silina I.G., Tokarev V.V. Prostranstvennye aspekty istorii Altaya: znachenie komp'yuternogo kartografirovaniya // Krug idei: traditsii i tendentsii istoricheskoi informatiki: trudy IV konf. Assotsiatsii «Istoriya i komp'yuter» / pod red. L.I. Borodkina, I.F. Yushina. M., 1997.
3. Sbornik zadach i uprazhnenii po geoinformatike. /Pod red. V.S.Tikunova/. M., 2005.
4. Salishchev K.A. Kartovedenie. M., 1990.
5. Krupochkin E.P. Opyt realizatsii predmetno-orientirovannoi GIS «Dukhovnoe soslovie Altaiskogo okruga (konets XVIII – nachalo XX vv.)» // Informatsionnyi byulleten' Assotsiatsii «Istoriya i komp'yuter». Spetsial'nyi vypusk №43, sentyabr' 2015. – Materialy mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii «Geoinformatsionnye sistemy i tekhnologii v istoricheskikh issledovaniyakh». – Barnaul, 25-27 sentyabrya 2015 g. /Pod red. prof. V.N. Vladimirova, Barnaul, 2015. S. 100-105.
6. Serapinas B.B. Matematicheskaya kartografiya. M., 2005.
7. Krupochkin E.P., Bryukhanova E.A. Etapy proektirovaniya i sozdaniya geoinformatsionnoi sistemy po zanyatiyam naseleniya Rossiiskoi imperii na rubezhe XIX–XX vv. (po materialam perepisi 1897 g.) //Izvestiya Altaiskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya. Istoriya. 2015. №3-2(87). S. 110-114.
8. Krupochkin E.P. GIS kak instrument tekhnologicheskoi integratsii v istoricheskom kartografirovanii // Informatsionnyi byulleten' Assotsiatsii «Istoriya i komp'yuter». Spetsial'nyi vypusk №42, oktyabr' 2014. Materialy XIV mezhdunarodnoi konferentsii AIK. – Moskva, 3-5 oktyabrya 2014 g. /Pod red. prof. L.I. Borodkina. M., 2014. S. 139-141.
9. Ivanov A.G., Zagrebin G.I. Atlas kartograficheskikh proektsii na krupnye regiony Rossiiskoi Federatsii: uchebno-naglyadnoe izdanie. M., 2012.
10. Bugaevskii L.M. Matematicheskaya kartografiya. M., 1998.
11. Tolkovyi slovar' po geoinformatike //Pod red. A.M. Berlyanta, Yu.B.Baranova, B.B.Serapinasa i dr. Rezhim dostupa: <http://loi.sscs.ru/gis/defterm/glossary/dict.htm>
12. Chervyakov V.A. Rezul'taty integratsii kartograficheskogo i matematiko-statisticheskogo metodov v issledovaniyakh geografov Sibiri // Geografiya i prirodnye resursy. 2011. №3. S. 166-170.
13. Chervyakov V.A., Krupochkin E.P., Baryshnikova O.N., Kolmakova I.A, Mardasova E.V., Polyakov A.A., Popova T.G. Teoriya i tekhnologiya regional'nogo kartograficheskogo modelirovaniya: geoinformatsionnye podkhody. Barnaul, 2005