

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет»
Институт естественных наук
Кафедра географии, картографии и геоинформатики

М.В. Рожко, Г.Н. Булатова,
В.А. Рубцов, В.П. Сидоров

КАРТОГРАФИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ТУРИЗМЕ

Учебное пособие



Ижевск
2023

УДК 528.94:796.5(075.8)

ББК 26.17я73+75.81я73

К272

Рекомендовано к изданию Учебно-методическим советом УдГУ

Рецензенты: д-р геогр. наук, доктор, профессор каф. географии и картографии, ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет» М.В. Панасюк,

канд. геогр. наук, доцент каф. междунар. туризма и менеджмента ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»

Д.В. Максимов.

Рожко М.В., Булатова Г.Н., Рубцов В.А., Сидоров В.П.

К272 Картографические методы в туризме : учеб. пособие / М.В. Рожко и др. – Ижевск : Удмуртский университет, 2023.– 192 с.

ISBN 978-5-4312-1149-2

В учебном пособии рассмотрены картографические теоретические и методические подходы к исследованию индустрии туризма. Особое внимание уделяется туристским картам, их классификации, возможностям и сферам применения, современным методам пространственного анализа в туризме.

Пособие предназначено для студентов, обучающихся по направлениям подготовки: «Туризм», «География», «Картография и геоинформатика».

УДК 528.94:796.5(075.8)

ББК 26.17я73+75.81я73

ISBN 978-5-4312-1149-2

© М.В. Рожко, Г.Н. Булатова,
В.А. Рубцов, В.П. Сидоров, 2023
© ФГБОУ ВО «Удмуртский
государственный университет», 2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1. ПРЕДСТАВЛЕНИЕ О КАРТАХ.....	8
1.1. Общее представление о картах.....	8
1.2. Математическая основа карт	15
1.3. Способы картографического изображения.....	25
1.4. Способы изображения рельефа.....	55
1.5. Надписи на картах	69
1.6. Картографическая генерализация.....	77
2. ОБЩИЕ ПОДХОДЫ К ТУРИСТСКОЙ КАРТОГРАФИИ	80
2.1. Понятие туристской картографии и ее место в системе картографии....	80
2.2. Туристские карты: понятие и предмет картографирования	85
2.3. Классификации туристских карт	90
2.4. Туристские карты: их возможности и сферы применения.....	106
3. ПРОЕТИРОВАНИЕ ТУРИСТСКИХ КАРТ	113
3.1. Особенности оформления туристских карт.....	113
3.2. Этапы создания карт и атласов.....	119
3.3. Программы карт и атласов	122
4. ТУРИСТСКИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И СТРУКТУРА ЭЛЕКТРОННОГО КАТАЛОГА ТУРИСТСКОГО БАНКА ДАННЫХ.....	127
4.1. Общее представление о географических информационных системах .	127
4.2. Значение геоинформационных технологий в туризме	129
4.3. Роль геоинформационные технологий в сохранении историко- культурной составляющей туристско-рекреационного потенциала	133
4.4. Разработка туристского банка данных.....	137
5. МЕТОДЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КАРТ И ПРОСТРАНСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ В ТУРИЗМЕ	141
5.1. Методы использования карт.....	141
5.2. Элементы пространственного анализа в туризме и гостеприимстве .	146

5.3. Методы исследования пространственного распределения туристских показателей	151
5.4. Статистические поверхности. Карты статистических поверхностей ...	156
5.5. Выравнивание пространственного «рельефа» случайных величин изучаемого признака (пространственное сглаживание)	159
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	166
ГЛОССАРИЙ	170
ЛИТЕРАТУРА.....	183

ВВЕДЕНИЕ

Туризм сегодня представляет собой сложную систему, отдельные компоненты которой изучаются туристикой, географией, социологией, культурологией, экономикой, политологией, историей, а также математикой, статистикой и геоинформатикой.

Все исследуемые явления и процессы в туризме привязаны к конкретной территории, поэтому для решения практических задач (в области, например, туристской политики и т. д.) необходимо целостное описание имеющейся картины с учетом территориального аспекта и региональной специфики. Суммировать разнообразные региональные данные, изучить разные стороны сферы туризма и гостеприимства, определить их закономерности вплоть до построения прогнозов можно с помощью методов пространственного анализа (и в первую очередь картографических методов и моделей).

Картографический метод исследования, а в последнее время и геоинформатика, являются методами комплексного представления пространственно-координированной социально-экономической информации, в том числе и о туризме. Научно-методическая база в данном направлении хорошо проработана различными науками и обеспечивает разнообразие тематических сюжетов и характеристик при создании карт и атласов. Однако в большинстве случаев в разделах, отражающих природно-рекреационные, культурно-исторические, социально-экономические показатели туризма, карты не дают обобщенной характеристики туристско-рекреационного потенциала и по содержанию являются, прежде всего, аналитическими, реже – комплексными и синтетическими.

Туристские атласы, карты и схемы являются видом массовой картографической продукции, рассчитанной на широкий круг потребителей. Создание туристских карт – это одно из самых перспективных и интересных направлений в современной картографии.

В последнее время в связи с массовым увлечением туризмом, вызывающим повышенный спрос на туристские схемы и карты, появляется все большее число туристской картографической продукции. Тем не менее, к картам, применяемым в туристской сфере, до сих пор относятся недостаточно серьезно. Это проявляется как минимум в двух аспектах.

С одной стороны, представители туристского бизнеса не понимают всего потенциала применения карт, относятся к картам как к чему-то незначительному, заказывают карты у специалистов, не имеющих серьезных познаний в картографии. Это приводит к появлению большого числа низкокачественной продукции, что, в конечном счете, не способствует популяризации туристских карт.

С другой стороны, специалисты в области картографии не всегда успевают отслеживать современные тенденции в сфере туризма. В последние пару десятилетий туризм в нашей стране набрал невиданные до этого темпы развития, появились новые виды туризма, в некотором смысле изменилось само понятие «туризм». Поэтому в современных условиях уже недостаточно только слегка переделанных топографических карт.

В то же время роль картографического метода исследования в изучении туристско-рекреационных систем, а также их связей с природными условиями и ресурсами возрастает, чему способствует и развитие современных компьютерных технологий, широко применяемых на практике. Перспективны синтетические карты, освещающие динамически изменяющуюся ситуацию, разработка которых основана на совместном использовании методов статистики, математического моделирования и географических исследований. Именно здесь находят наибольшее применение методы пространственного анализа, в частности методы пространственной корреляции, индексы Гирри и Морана, также методы пространственного сглаживания, которые позволяют управлять разнообразными данными, визуализировать их, оперативно обновлять информацию, строить различные модели и делать прогнозы.

Картографический аспект исследований в пространственном анализе следует рассматривать как неотъемлемый элемент изучения туризма и тесно связанных с ним отраслей гостеприимства и инфраструктуры. Он не сводится, как это нередко понимают, к простой систематизации формальных количественно-картографических методов, применяемых для исследования туристских достопримечательностей, а призван формировать особый «пространственный» взгляд на туризм и факторы, определяющие его динамику, через призму методов анализа и моделирования действительности.

В этом смысле математико-картографический метод и пространственный анализ – это связующее звено между теоретическим и эмпирическим уровнем в изучении туризма. Таким образом, использование туристских карт полезно как представителям государственной и муниципальной власти, отвечающим за развитие туризма, так и представителям туристской индустрии, а также простым гражданам, отправляющимся в путешествие или на отдых.

Данное учебное пособие основано на многолетнем опыте проведения лекционных и практических занятий по курсам «Картография в туризме», «Геоинформационные технологии в туризме», «Статистика в сфере туризма и гостеприимства», «Туристское прогнозирование» и др., читаемых бакалаврам и магистрам, обучающимся по направлению подготовки «Туризм», «География», «Картография и геоинформатика», «Гостиничное дело».

1. ПРЕДСТАВЛЕНИЕ О КАРТАХ

1.1. Общее представление о картах

Карта – это математически определенное, уменьшенное, генерализованное изображение поверхности Земли, другого небесного тела или космического пространства, показывающее расположенные или спроецированные на них объекты в принятой системе условных знаков [11].

В самом определении карты обозначены основные ее *свойства*:

- математический закон построения – применение специальных картографических проекций, позволяющих перейти от сферической поверхности Земли к плоскости карты;
- знаковость изображения – использование особого условного языка картографических символов;
- генерализованность карты – отбор и обобщение изображаемых объектов;
- системность отображения действительности – передача элементов и связей между ними, а также иерархии геосистем.

Все карты можно *классифицировать* по масштабу:

1:5 000 и крупнее – планы;

1:10 000 – 1:100 000 – крупномасштабные карты;

1:200 000 – 1:1 000 000 – среднемасштабные карты;

мельче 1:1 000 000 – мелкомасштабные карты.

Карты можно также группировать по содержанию. По содержанию выделяют три крупные группы карт: общегеографические карты, тематические карты и специальные карты.

На общегеографических картах изображают все объекты, видимые на местности, и всем элементам уделяется равное внимание. Элементами содержания общегеографических карт являются населенные пункты, социально-экономические и культурные объекты, пути сообщения и линии связи, рельеф, гидрография, растительность и грунты, политико-административные границы. Дальнейшая классификация общегеографических карт совпадает с их делением по масштабу:

– топографические планы (1:5 000 и крупнее);

– топографические карты (1:10 000 – 1:100 000);

– обзорно-топографические карты (1:200 000 – 1:1 000 000 включительно);

– мелкомасштабные общегеографические карты (обзорные карты) (мельче 1:1 000 000).

На тематических картах основное внимание уделено изображению какого-либо одного или нескольких взаимосвязанных элементов. Среди тематических карт вначале выделяются [11]:

– карты природных явлений, или физико-географические;

– карты общественных явлений, или социально-экономические;

– карты природно-общественных явлений, или природно-технические.

Физико-географические карты подразделяются на следующие крупные блоки:

– карты геологические;

– карты геофизические;

– карты геоморфологические;

– карты метеорологические и климатические;

– карты гидрологические;

– карты океанологические;

– карты почвенные;

– карты ботанические;

– карты зоогеографические;

– карты медико-географические;

– общие физико-географические карты.

Социально-экономические карты делят на:

– карты населения;

– карты хозяйства;

– карты социальной инфраструктуры (науки, культуры, образования, обслуживания, здравоохранения и т. д.);

– карты политические;

– карты исторические и ряд других.

Природно-технические карты, характеризующие взаимодействие природы, населения и хозяйства делятся на:

– карты геоэкологические;

– карты природно-технические (агроклиматические, инженерно-геологические карты и некоторые другие).

Специальные карты предназначены для решения определенного круга прикладных задач или рассчитаны на определенные круги пользователей. Среди данных карт выделяют:

- карты навигационные;
- карты кадастровые;
- карты технические.

По территориальному охвату выделяют карты:

- Солнечной системы и звездного неба;
- карты планет, в т. ч. карты Земли;
- карты крупнейших планетарных структур – для Земли это карты материков и океанов.

Карты материков можно подразделить по-разному:

- по административно-территориальному делению;
- по природным районам;
- по экономическим регионам;
- по естественно-географическим областям.

Каждая из перечисленных классификаций, взятая отдельно, недостаточно дифференцирует все многообразие карт. Поэтому на практике обычно совместное использование классификаций.

Независимо от групп карт, для них характерно наличие элементов.

Элементы карты – это ее составные части, включающие само картографическое изображение, легенду, математическую основу и зарамочное оформление.

К элементам карты относятся:

– Картографическое изображение (представленное на рисунках 1.1 и 1.2 отмечено цифрой 1), т. е. содержание карты, совокупность сведений об объектах и явлениях, их размещении, свойствах, взаимосвязях и динамике. На крупномасштабных картах содержание карты, сведения об объектах даются более подробно, а на мелкомасштабных картах картографическое изображение является более обобщенным (генерализованным).

– Легенда карты (на рисунке 1.2 показана цифрой 2). Это система использованных на карте условных обозначений и текстовых пояснений к ним.

– Математическая основа карты (на рисунках 1.1 и 1.2 элементы математической основы помечены цифрой 3), сюда относятся координатные сетки, масштаб и геодезическая основа. С матема-

тической основой тесно связана компоновка карты, т. е. взаимное размещение в пределах рамки самой изображаемой территории, названия карты, легенды и других данных.

– Вспомогательное оснащение карты это различные (Рисунок 1.1, цифра 4) картометрические графики (например, шкала крутизны для определения углов наклона склонов, дата составления карты и т. п., помещенные за рамкой топографической карты), а также схемы изученности территории, справочные сведения.

– Дополнительные данные. В качестве дополнительных данных могут быть карты-врезки, фотографии, диаграммы, графики, профили, текстовые и цифровые данные.

Картами не исчерпывается все многообразие картографических произведений. Среди *других картографических произведений* можно назвать следующие [11]:

Глобусы – вращающиеся шарообразные модели Земли, планет или небесной сферы с нанесенным на них картографическим изображением. В настоящее время существуют огромное количество глобусов, различающихся по тематике (общегеографические, геологические, политические и т. п.), назначению (учебные, навигационные и др.), по размерам (большие кабинетные, настольные, малые и миниатюрные), а также по устройству (с подсветкой, вращающиеся, разборные и проч.).

Атласы – систематические собрания карт, выполненные по единой программе как целостные произведения. Это не простой набор карт под общим названием, а система взаимосвязанных и взаимодополняющих друг друга карт. В атласе карты тематически увязаны между собой, взаимно согласованы и дополняют друг друга.

Рельефные карты – карты, дающие объемное трехмерное изображение местности.

Блок-диаграммы – трехмерные плоские картографические рисунки, совмещающие изображение какой-либо поверхности с продольными и поперечными вертикальными разрезами. Электронные блок-диаграммы можно поворачивать и вращать на экранах дисплеев для наилучшего обзора с разных сторон.

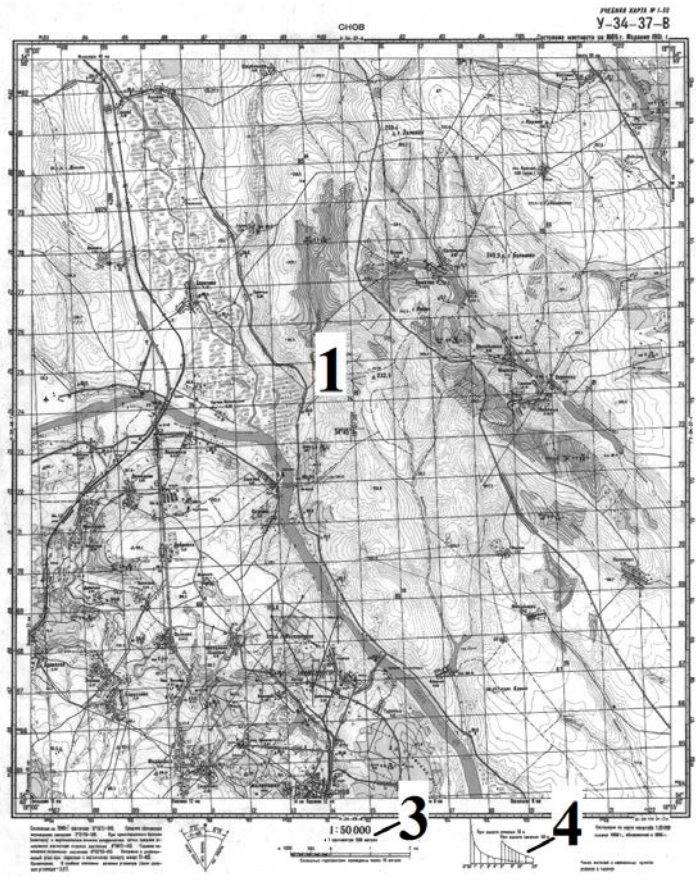


Рисунок 1.1. Топографическая карта У-34-37-В масштабе 1:50000



Рисунок 1.2. Ландшафтная карта масштаба 1:600000

Фотокарты – карты, совмещенные с аэрофотографическим или космофотографическим изображением.

Анаглифические карты (или анаглифы) – карты, отпечатанные с параллактическим смещением таким образом, что оба изображения при рассматривании через специальные очки, образуют стереопару. Методы компьютерной графики позволяют создавать анаглифы на экране дисплея.

Карты на микрофишах – миниатюрные копии с карт или атласов на фото- и киноплёнке. Микрофильмирование позволяет компактно хранить большие массивы картографической информации, быстро находить и воспроизводить нужные карты. Информацию

с микрофишей можно непосредственно вводить в компьютер для автоматического составления и анализа карт.

Цифровые карты – цифровые модели объектов, представленные в виде закодированных в числовой форме пространственных координат x и y и аппликата z . Цифровые карты существуют лишь на машинных носителях и по существу представляют собой лишь логико-математические описания картографируемых объектов.

Электронные карты – цифровые карты, визуализированные в компьютерной среде с использованием программных и технических средств.

Электронные атласы – компьютерные аналоги обычных атласов, системы визуализации электронных, сопоставимых и взаимно согласованных карт, связанных единством программного обеспечения, математических основ, условных знаков, способов оформления и генерализации.

Электронные (виртуальные) глобусы – информационно-картографические глобусные системы, визуализированные на экранах компьютеров, хранящиеся на компакт-дисках или в сети Интернет.

Интернет-карты – карты, созданные или размещенные в сети Интернет. Составитель Интернет-карт может пользоваться удаленными базами данных, программами и средствами картографирования.

Интернет-атласы – атласы, созданные или размещенные в сети Интернет. Интернет-атласы полностью создаются на удаленном сервере и передаются пользователю в интерактивном режиме.

Картографические анимации – динамические последовательности электронных карт, которые передают на экране компьютера динамику, эволюцию изображаемых объектов и явлений, их перемещение во времени и пространстве.

Виртуальные карты (виртуальные модели) – картографические анимации сочетаемые с фотоизображением, изображения, формируемые и существующие в программно-управляемой среде, создающие иллюзию присутствия в реальном пространстве и возможность интерактивного взаимодействия с ним.

1.2. Математическая основа карт

Математическая основа карты – геометрические законы построения и геометрические свойства картографического изображения. Элементами являются масштаб, геодезическая основа и картографическая проекция [18].

1.2.1. Геодезические основы карт

Математически определенное построение географических карт предусматривает установление строгой функциональной зависимости перехода от реальной, фактической поверхности нашей планеты к ее изображению на карте. Поэтому особенно важным является представление о форме земли.

Изучение фигуры Земли относится к числу древнейших научных проблем естествознания, определенных потребностями практической деятельности человека.

Впервые идея о шарообразности Земли была выдвинута, вероятно, халдейскими жрецами в VI в. до н. э. С таким же утверждением выступал грек Филолай (V в. до н. э.). Ту же мысль высказывал Аристотель в IV в. до н. э.

И. Ньютон в опубликованном трактате в 1687 г. «Математические начала натуральной философии» утверждал, что из-за вращения вокруг своей оси Земля должна быть сплюснутой у полюсов и представлять собой сфероид или эллипсоид вращения, т. е. фигуру, которая получается, если вращать эллипс вокруг малой оси.

В 1873 г. физик И. Б. Листинг предложил использовать для описания формы Земли понятие «геоид». Таким образом получилось, что форма Земли «земле-подобна». Несмотря на странность такого термина, он подчеркивает индивидуальность Земли и поэтому распространился среди геодезистов [67].

Под геоидом понимается уровенная поверхность морей и океанов (без приливов-отливов, сгонов и нагонов), продолженная под материками.

Очевидно, что форма геоида связана с распределением масс в теле Земли, вращением ее вокруг оси, взаимодействием сил тяжести и центробежных сил. Поэтому фигура геоида оказалась доста-

точно сложной и, как позднее установили, принципиально неопределимой.

Для научного и практического использования выбрана простая математическая аппроксимация фигуры Земли – земной эллипсоид, или эллипсоид вращения, размеры которого подбираются при условии наилучшего соответствия фигуре геоида для Земли в целом или отдельных ее частей. Эллипсоид, подходящий для всей Земли, называют «общеземным эллипсоидом», а для территории отдельной страны или нескольких стран – «референц-эллипсоидом».

Основными параметрами эллипсоида являются большая экваториальная полуось (a), малая полярная полуось (b) (Рисунок 1.3), полярное сжатие (α).

Данные величины взаимосвязаны между собой следующим образом:

$$\alpha = (a - b)/a$$

Вычисление и уточнение размеров земного эллипсоида, начатое еще в XVIII в., продолжается по сей день. Многие исследователи, пользуясь разными исходными данными и методиками расчета, получают неодинаковые результаты. Поэтому исторически сложилось так, что в разные времена и в разных странах были приняты и законодательно закреплены различные эллипсоиды, и их параметры не совпадают между собой.

В 1940 г. отечественные ученые Ф. Н. Красовский и А. А. Изотов завершили вычисление размеров референц-эллипсоида для геодезических построений и картографирования территории бывшего СССР. В 1946 г. он был введен для всеобщего использования.

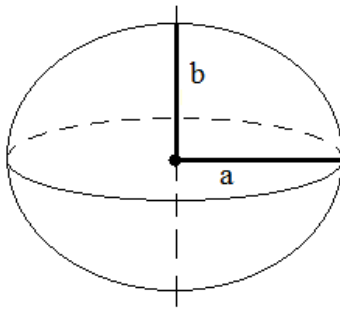


Рисунок 1.3. Эллипсоид вращения

Параметры эллипсоида Красовского таковы: большая полуось (радиус экватора) $a = 6\,378\,245$ м, малая полуось (b) — $6\,356\,863$ м, полярное сжатие $\alpha = 1 : 298,3$.

Таблица 1.1.

Параметры основных земных эллипсоидов

Эллипсоид	Год	Большая полуось a , м	Сжатие α
Красовского	1940	6 378 245	1/298,3
WGS-84 (World Geodetic System)	1984	6 378 137	1/298,25722
ПЗ-90 (Параметры Земли)	1990	6 378 136	1/298,25782

В математико-геодезическую основу входят также системы координат.

Координаты – это величины, определяющие положение любой точки на поверхности или в пространстве относительно принятой системы координат. Система координат устанавливает начальные точки, поверхности или линии отсчета необходимых величин – начало отсчета координат, единицы их исчисления.

Положение любой точки на земном эллипсоиде определяется широтой и долготой. Широта B – угол, образованный нормалью к поверхности земного эллипсоида в данной точке и плоскостью его экватора. Долгота L – двугранный угол между плоскостями меридиана данной точки и начального меридиана, за который в 1884 году принят Гринвичский меридиан [67].

1.2.2. Картографические проекции

Поверхность эллипсоида (или шара) нельзя развернуть в плоскость с сохранением подобия всех очертаний. Если поверхность глобуса (модели земного эллипсоида), разрезанную на полоски по меридианам (или параллелям), развернуть в плоскость, в картографическом изображении произойдут разрывы или перекрытия, и с удалением от экватора (или от среднего меридиана) они будут возрастать. Вследствие этого необходимо производить растяжение или сжатие полосок, чтобы заполнить разрывы по меридианам или параллелям.

Искажения на географических картах тем больше, чем больше изображаемая территория, а в пределах одной карты искажения возрастают с удалением от центра к краям карты, причем скорость нарастания меняется по разным направлениям. О размерах искажений позволяет судить эллипс искажений. Если с поверхности эллипсоида (или шара) перенести на плоскость окружность бесконечно малого радиуса, то в результате искажений она изобразится бесконечно малым эллипсом. Размеры и степень вытянутости этого эллипса по сравнению с окружностью отражают все виды искажений, свойственные карте в этом месте.

Переход от поверхности эллипсоида или шара к плоскости, а также закон распределения искажений, возникающих при этом на карте, определяет картографическая проекция.

Картографические проекции – это математически определенное отображение поверхности эллипсоида (или шара) на плоскость карты. Проекция устанавливает однозначное соответствие между геодезическими координатами широты B и долготы L точек и их прямоугольными координатами X и Y на карте.

Исходная аксиома при изыскании любых картографических проекций состоит в том, что сферическую поверхность земного шара нельзя развернуть на плоскости карты без деформаций, следовательно, любая картографическая проекция и любая географическая карта несут искажения. Иногда они очень заметны, иногда мало ощутимы, но присутствуют всегда.

Картографические проекции обычно различают по характеру искажений и по виду вспомогательной геометрической поверхности, с помощью которой сеть меридианов и параллелей с эллипсои-

да (или шара) переносят на плоскость, а также по территориальному охвату [47].

По характеру искажений проекции делятся на равноугольные, равновеликие и произвольные.

Равноугольные (или конформные) проекции сохраняют величину углов и формы бесконечно малых фигур. Масштаб длин в каждой точке постоянен по всем направлениям и зависит только от положения точки.

Равновеликие (или эквивалентные) проекции не искажают площади. В этих проекциях площади эллипсов искажений равны. Увеличение масштаба длин по одной оси эллипса искажений компенсируется уменьшением масштаба длин по другой оси, что вызывает закономерное уменьшение расстояний между соседними параллелями к краям карты и, как следствие, – сильное искажение форм.

Произвольные проекции искажают и углы, и площади. При их построении стремятся найти наиболее выгодное для каждого конкретного случая распределение искажений, достигая как бы некоторого компромисса; эта группа проекций используется в случаях, когда чрезмерные искажения углов и площадей одинаково нежелательны. По своим свойствам произвольные проекции лежат между равноугольными и равновеликими.

Среди них можно выделить равнопромежуточные (или эквидистантные) проекции, во всех точках которых масштаб по одному из главных направлений, обычно по меридианам или параллелям, постоянен и равен главному.

По виду вспомогательной геометрической поверхности различают проекции: цилиндрические, азимутальные и конические.

Цилиндрическими называют проекции, в которых сеть меридианов и параллелей с поверхности эллипсоида переносится на боковую поверхность касательного (или секущего) цилиндра, а затем цилиндр разрезается по образующей и разворачивается в плоскость.

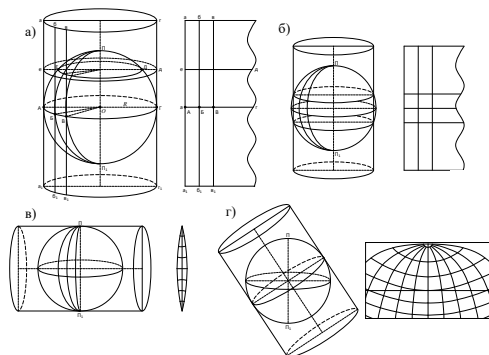


Рисунок 1.4. Построение картографических сеток в цилиндрических проекциях: а) нормальная цилиндрическая проекция на касательном цилиндре; б) нормальная цилиндрическая проекция на секущем цилиндре; в) поперечная цилиндрическая проекция на касательном цилиндре; г) косая цилиндрическая проекция на касательном цилиндре [40]

В зависимости от ориентировки цилиндра относительно оси земного эллипсоида различают проекции (Рисунок 1.4):

- нормальные, когда ось цилиндра совпадает с малой осью земного эллипсоида; меридианы в этом случае представляют собой равноотстоящие параллельные прямые, а параллели – прямые, им перпендикулярные;

- поперечные, когда ось цилиндра лежит в плоскости экватора; вид сетки: средний меридиан и экватор – взаимно перпендикулярные прямые, остальные меридианы и параллели – кривые линии;

- косые, когда ось цилиндра составляет с осью эллипсоида острый угол; в косых цилиндрических проекциях меридианы и параллели – кривые линии.

Азимутальными называют проекции, в которых сеть меридианов и параллелей переносится с поверхности эллипсоида на касательную (или секущую) плоскость. Изображение около точки касания (или линии сечения) плоскости земного эллипсоида почти совсем не искажается.

В зависимости от положения точки касания плоскости на поверхности земного эллипсоида среди азимутальных проекций различают (Рисунок 1.5):

– нормальные, или полярные, когда плоскость касается Земли в одном из полюсов; вид сетки: меридианы – прямые линии, радиально расходящиеся из полюса, параллели – концентрические окружности с центрами в полюсе;

– поперечные, или экваториальные, когда плоскость касается эллипсоида в одной из точек экватора; вид сетки: средний меридиан и экватор – взаимно перпендикулярные прямые, остальные меридианы и параллели – кривые линии;

– косые, или горизонтные, когда плоскость касается эллипсоида в какой-либо точке, лежащей между полюсом и экватором. В косых проекциях только средний меридиан, на котором расположена точка касания, представляет собой прямую, остальные меридианы и параллели – кривые линии.

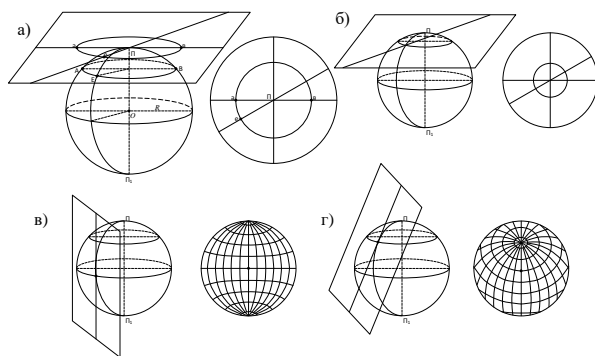


Рисунок 1.5. Построение картографических сеток в азимутальных проекциях: а) нормальная (полярная) азимутальная проекция на касательной плоскости; б) нормальная азимутальная проекция на секущей плоскости; в) поперечная (экваториальная) азимутальная проекция на касательной плоскости; г) косая (горизонтная) азимутальная проекция на касательной плоскости [40]

Коническими называются проекции, в которых сеть меридианов и параллелей с поверхности эллипсоида переносится на боковую поверхность касательного (или секущего) конуса.

Подобно цилиндрическим конические проекции делятся на (Рисунок 1.6):

– нормальные, когда ось конуса совпадает с малой осью земного эллипсоида; меридианы в этих проекциях представлены пря-

мыми линиями, расходящимися из вершины конуса, а параллели – дугами концентрических окружностей;

– поперечные, когда ось конуса лежит в плоскости экватора; вид сетки: средний меридиан и параллель касания – взаимно перпендикулярные прямые, остальные меридианы и параллели – кривые линии;

– косые, когда ось конуса составляет с осью эллипсоида острый угол; в косых конических проекциях меридианы и параллели – кривые линии.

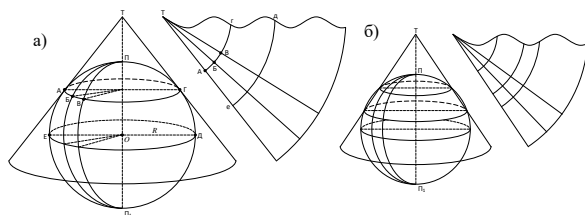


Рисунок 1.6. Построение картографических сеток в конических проекциях: а) нормальная коническая проекция на касательном конусе; б) нормальная коническая проекция на секущем конусе [40]

Поликоническими называются проекции, в которых сеть меридианов и параллелей с поверхности эллипсоида переносится на боковые поверхности нескольких конусов, каждый из которых разрезается по образующей и разворачивается в плоскость. В поликонических проекциях параллели изображаются дугами эксцентрических окружностей, центральный меридиан представляет собой прямую, все остальные меридианы – кривые линии, симметричные относительно центрального (Рисунок 1.7).

Условными называются проекции, при построении которых не прибегают к использованию вспомогательных геометрических поверхностей. Сеть меридианов и параллелей строят по какому-нибудь заранее заданному условию. Среди условных проекций выделяют псевдоцилиндрические, псевдоазимутальные и псевдоконические проекции, сохраняющие от исходных цилиндрических, азимутальных и конических проекций вид параллелей. В этих проекциях средний меридиан – прямая линия, остальные меридианы – кривые линии (Рисунок 1.8).

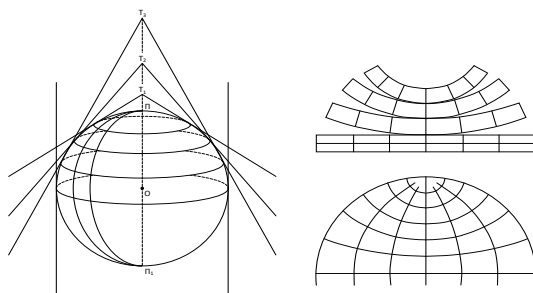


Рисунок 1.7. Построение картографических сеток в поликонических проекциях [40]

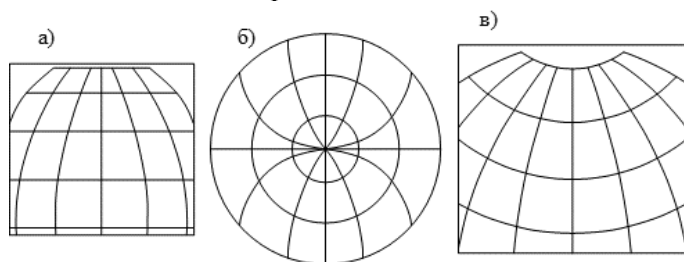


Рисунок 1.8. Вид сетки меридианов и параллелей в псевдоцилиндрических (а), псевдоазимутальных (б) и псевдоконических (в) проекциях [40]

По территориальному охвату выделяются картографические проекции:

- карт мира;
- карт полушарий;
- карт материков и океанов;
- карт отдельных государств и их частей.

По этому принципу построены таблицы-определители картографических проекций.

1.2.3. Масштабы карт

Масштабом называется отношение длины линии на плане к соответствующей проекции этой линии на местности.

Масштаб определяет степень уменьшения длин при переходе от поверхности эллипсоида к изображению на карте. Масштаб по-

стоянен только на плане, охватывающем небольшие участки территории и не учитывающем кривизны земной поверхности. На географических картах он меняется от места к месту и даже в одной точке по разным направлениям. Изменчивость частных масштабов в пределах карты полностью соответствует изменениям радиусов эллипса искажений. На карте подписывают лишь величину главного масштаба, который показывает, во сколько раз был уменьшен земной эллипсоид до его разворачивания в плоскость, и который справедлив лишь для линий и точек нулевых искажений.

Масштаб указывается на картах в разных вариантах: численный, именованный и линейный.

Численный масштаб представляет собой дробь, в числителе которой всегда единица, а знаменатель показывает степень уменьшения размеров на местности по сравнению с их отображением на карте. Например, 1:200000.

Этот вид масштаба является общеупотребительным.

Именованный масштаб содержит словесное объяснение, указывает в виде подписи, какое расстояние на местности соответствует 1 см на карте. Например, «в 1 см – 100 м».

Линейный, или графический, масштаб дается на полях карты в виде линейки, разделенной на равные части, с подписями, обозначающими соответствующие расстояния на местности (Рисунок 1.9). Он позволяет проводить измерения на карте без применения дополнительных линеек, с его помощью можно измерить или отложить на карте отрезок с соответствующей масштабу точностью.

Отрезок, расположенный влево от нуля и разделенный на меньшие части, называется основанием линейного масштаба.

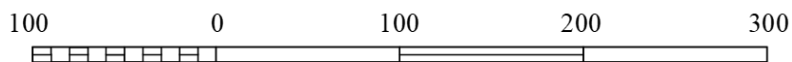


Рисунок 1.9. Линейный масштаб

Для отечественных топографических и обзорно-топографических карт установлена стандартная система масштабов (Таблица 1.2).

Таблица 1.2.

Масштабный ряд топографических карт

Численный масштаб	Наименование карты	Именованный масштаб
1: 5 000	пятитысячная	1 см – 50 м
1:10 000	десятитысячная	1 см – 100 м
1:25 000	двадцатипятитысячная	1 см – 250 м
1:50 000	пятидесятитысячная	1 см – 500 м
1:100 000	стотысячная	1 см – 1 км
1:200 000	двухсоттысячная	1 см – 2 км
1:300 000	трехсоттысячная	1 см – 3 км
1:500 000	пятисоттысячная	1 см – 5 км
1:1 000 000	миллионная	1 см – 10 км

1.3. Способы картографического изображения

1.3.1. Определение и функции картографических знаков

Картографическими условными знаками называют применяемые на картах графические обозначения различных объектов и их характеристик [63].

Эти знаки и их системы образуют особый искусственный язык – язык картографии.

Язык карты – это используемая в картографии знаковая система, включающая условные обозначения, способы изображения, правила их построения, употребления и чтения при создании и использовании карт [11].

Раздел картографии, разрабатывающий язык карты, теорию и методы построения систем картографических знаков, а также правила их использования, называется картографической семиотикой.

Картографические знаки способны обозначать предметы (например, гостиницы, музеи, дороги, национальные парки и т. д.), явления (например, рельеф местности, температура воздуха и т. д.), процессы (например, морские течения, ход военных действий и т. д.) и их динамику (например, рост городов, изменения площади заповедников и национальных парков и т. д.). Их возможно использовать как для реальных объектов (например, населенный пункт), так и для абстрактных понятий (например, плотность населения).

Использование условных знаков позволяет:

– показывать не только реальные, но и абстрактные объекты (например, плотность населения, высоту снежного покрова и т. д.);

– изображать объекты, не видимые человеком и даже не воспринимаемые органами чувств (например, гравитационные и магнитные поля и т. д.);

– передавать качественные и количественные характеристики объектов (например, объем и структура производства, численность и национальный состав населения и т. д.);

– показывать динамику явлений и процессов (например, изменение температур на метеостанции в течение года);

– изображать предметы, которые в силу малых размеров иным способом показаны быть не могут, но показ которых важен по тем или иным причинам (например, оазисы в пустынях, монументы и памятники на карте городах и т. д.).

Картографические знаки отдельных объектов выполняют две основные функции:

во-первых, указывают вид объектов (например, музей, шоссе и т.п.) и некоторые их количественные и/или качественные характеристики (например, вид музея, вид покрытия и ширину проезжей части шоссе);

во-вторых, определяют пространственное положение, плановые размеры и формы этих объектов.

Совокупности знаков выполняют на картах более широкие функции. Они показывают сочетания и взаимосвязи объектов, формируют пространственный образ явлений, позволяют устанавливать закономерности их размещения и таким образом дают новые знания сверх суммы информации, заключенной в отдельных знаках карты.

Совокупность знаков с позиций перечисленных функций называют картографическим образом.

Условные обозначения, применяемые на картах, подразделяют на три основные группы:

– внесмасштабные, или точечные, которые используют для показа объектов, локализованных в пунктах, их внесмасштабность проявляется в том, что их размеры, выраженные в масштабе карты, всегда превосходят истинные размеры объектов на местности (Рисунок 1.10).

– линейные, используемые для отображения линейных объектов, они масштабны по длине, но немасштабны по ширине (Рисунок 1.11).

– площадные, применяемые для объектов, сохраняющих на карте свои размеры и очертания, такие знаки обычно состоят из контура и его заполнения, они всегда масштабны и позволяют точно определить площадь объектов (Рисунок 1.12).

Количество и разнообразие знаков, применяемых при создании карт, практически бесконечно, однако все они состоят из небольшого числа графических переменных (Рисунок 1.13).

Под графическими переменными понимают элементарные графические средства, используемые для построения картографических знаков и знаковых систем, к которым относятся форма, размер, ориентировка, цвет, насыщенность цвета (или светлота) и внутренняя структура (или рисунок). Хотя количество элементарных фигур невелико, число обозначений можно увеличить, используя различные комбинации графических средств.

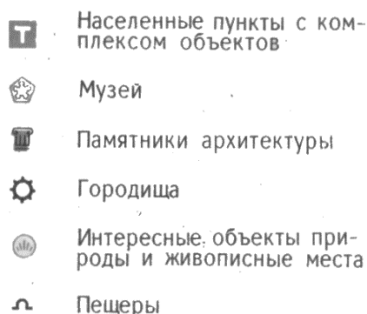


Рисунок 1.10. Немасштабные условные обозначения

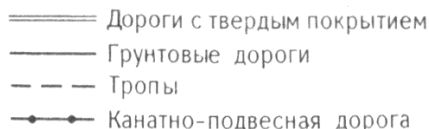


Рисунок 1.11. Линейные условные обозначения



Рисунок 1.12. Площадные условные обозначения

Внемасштабные знаки удобно различать по форме, величине и цвету, другие отличия зрительно менее ощутимы и не всегда возможны для использования. Линейные знаки дифференцируют по размеру (ширине), цвету и внутренней структуре. Площадные знаки определяются плановыми очертаниями объектов, поэтому для их различения можно оперировать различиями в форме, размере, ориентировке, цвете, светлоте и структуре, а также их комбинация-ми.

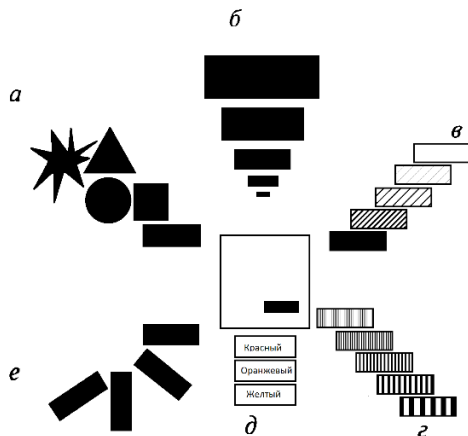


Рисунок 1.13. Графические переменные (по Ж. Бертену): а – форма, б – размер, в – светлота, г – внутренняя структура, д – цвет, е – ориентировка

При анализе и разработке условных знаков их дифференцируют по способам картографического изображения, учитывающим характер размещения и сущность картографируемых объектов.

Существует относительно небольшое число способов картографического изображения:

1. Способ локализованных значков.
2. Способ линейных знаков.
3. Способ изолиний.
4. Способ псевдоизолиний.
5. Способ качественного фона.
6. Способ количественного фона.
7. Способ локализованных диаграмм.
8. Точечный способ.
9. Способ ареалов.
10. Способ знаков движения.
11. Способ картодиаграмм.
12. Способ картограмм.

1.3.2. Способ локализованных значков

Способ значков применяют для показа объектов, локализованных в пунктах и не выражающихся в масштабе карты (Рисунок 1.14). Это могут быть населенные пункты, месторождения полезных ископаемых, промышленные предприятия, отдельные сооружения, ориентиры на местности и т. п. Значки можно соотнести с внесштабными знаками вообще в их расширенном понимании. По своей форме значки могут быть геометрическими, буквенными и наглядными (Рисунок 1.15).

К *геометрическим значкам* относят простейшие геометрические фигуры: круги, квадраты, треугольники, прямоугольники, ромбы, секторы и т. п. Геометрические значки легко выполнять и сравнивать по величине, они хорошо запоминаются, экономны с позиций занимаемой на карте площади, точно указывают местоположение изображаемого объекта. Их единственный недостаток – обязательная расшифровка в легенде карты.

Буквенные значки – это одна или две начальные буквы названия изображаемого явления, например, Fe и Ni – для месторождений железа и никеля. Буквенные значки удобны тем, что практически не требуют пояснений в легенде. Недостатками буквенных значков является то, что они пестрят карту, не указывают точного местоположения объектов, плохо сопоставимы по величине.

Обычно их используют, когда требуется отчетливо выделить какую-либо категорию объектов среди других (например, место-

рождения полезных ископаемых среди промышленных пунктов на экономической карте).

Достоинства геометрических и буквенных значков можно сочетать, если в пределах карты совместить оба типа значков (например, вписать буквы в какие-либо геометрические фигуры).



Рисунок 1.14. Карта месторождений полезных ископаемых (Атлас Калужской области, 1971)

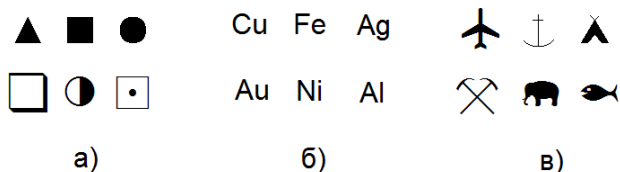


Рисунок 1.15. Виды локализованных значков: геометрические значки (а), буквенные значки (б), наглядные значки (в)

Наглядные значки (или пиктограммы) по своему рисунку мысленно отождествляются с изображаемыми объектами, например, рисунок самолета обозначает аэродром, туристская палатка – кемпинг и т.п. Наглядные значки практически не требуют пояснений в легенде, но они менее удобны для сравнения и локализации, громоздки и грубы даже на простейших картах и чаще всего их используют на массовых картах-плакатах, туристских и пропагандистских картах, рекламных буклетах.

Передача количественных соотношений в способе локализованных значков (например, людность городов) осуществляется посредством изменения размера самого значка. Передача качественных различий (например, административное подчинение населенных пунктов) легче подчеркиваются изменением формы и рисунка. Использование суммарных знаков позволяет отобразить внутреннюю структуру объектов (например, национальный состав городского населения), а использованию нарастающих значков - динамике явлений (например, рост городов).

1.3.3. Способ линейных знаков

Этот способ используется для изображения реальных или абстрактных объектов, локализованных на линиях (например, береговые линии, разломы, дороги, атмосферные фронты, всевозможные границы и т. п.) (Рисунок 1.16).

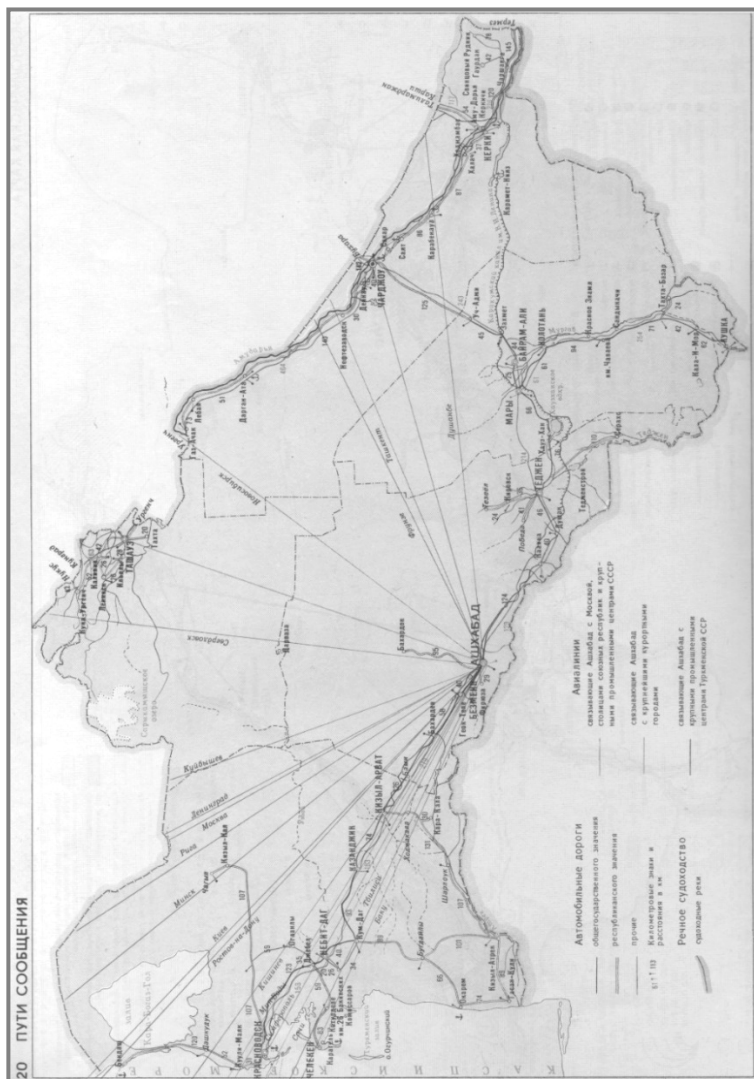


Рисунок 1.16. Карта «Пути сообщения»
 (Атлас Туркменской ССР, 1982)

Основные средства для передачи качественных и количественных характеристик линейных объектов заключены в рисунке, цвете и ширине знаков.

Линейный знак всегда внесштабен по ширине. Это в свою очередь приводит к преувеличению ширины объекта, который этот знак изображает. Встающий при этом вопрос о действительном местоположении объектов решается различно.

На общегеографических картах знаки обычно располагают так, чтобы их ось совпадала с реальным положением объектов. На тематических картах возможно использование другого приема, при котором знак примыкают к линии, обозначающей положение объекта, или даже выносят его в сторону.

1.3.4. Способ изолиний

Изолиниями называют кривые, проходящие на карте по точкам с одинаковыми значениями картографируемого показателя. Способ изолиний применяется для изображения непрерывных, плавно изменяющихся явлений, образующих реальные и абстрактные физические поля (например, высоты земной поверхности, магнитное склонение, температура воздуха, количество осадков, давление и т.п.) (Рисунок 1.17). В зависимости от картографируемого показателя изолинии имеют собственные названия: изогипсы, изогоны, изотермы, изогеты, изобары и т.п.

Составление карты способом изолиний начинают с нанесения значений картографируемого показателя в точках наблюдений.

Далее выбирается *интервал сечения* – разность отметок двух соседних изолиний, на которых явление равно некоторым круглым или целым числам.

На следующем этапе соседние пункты соединяют прямыми линиями и, предполагая явление изменяющимся равномерно, интерполяцией находят на этих прямых точки, в которых явление должно выражаться в заранее заданных числах интервала сечения.

На последнем этапе через равнозначные точки проводят плавные кривые – изолинии.

При создании карты способом изолиний всегда приходится учитывать общие закономерности размещения явлений и их связей с другими явлениями. Например, нельзя проводить прямолинейное

интерполирование высотных отметок на противоположных склонах долины или значений температур на пунктах, отделенных горным поднятием. Интерполяцию, учитывающей местные особенности явления, называют географической.

Характеристика явлений достигается не отдельно взятыми изолиниями, а их совокупностью, системой.

Расстояние между изолиниями на карте называется *заложением изолиний* и характеризует градиент поля. Чем меньше заложение, т. е. расстояние между соседними изолиниями, тем выше градиент и, как следствие, контрастнее явление, и наоборот большие заложения свидетельствуют о низких градиентах и однообразии явления.

Интервал между изолиниями желательно сохранять постоянным. Тогда частота изолиний позволяет зрительно судить о направлении горизонтального градиента поля. Но в случаях, когда явление в пределах листа карты слишком контрастно, интервал сечения меняют. В общем случае сечение выбирают наименьшим, но так, чтобы в местах сгущения изолинии, они не пересекались. Система изолиний с переменным интервалом называется шкалой изолиний.

Изолинии пригодны для передачи не только количественной характеристики непрерывных явлений в некоторый момент времени. С их помощью можно передавать количественные изменения и перемещения во времени, а также прогнозировать наступление различных событий.

Изолинии чрезвычайно просты и наглядны; это очень удобный, гибкий и информативный способ изображения, отличающийся высокой метричностью и практически не требующий пояснений в легенде. Благодаря им можно определять по картам самые разнообразные количественные характеристики. Изолинии хорошо сопрягаются с рядом других способов картографического изображения.

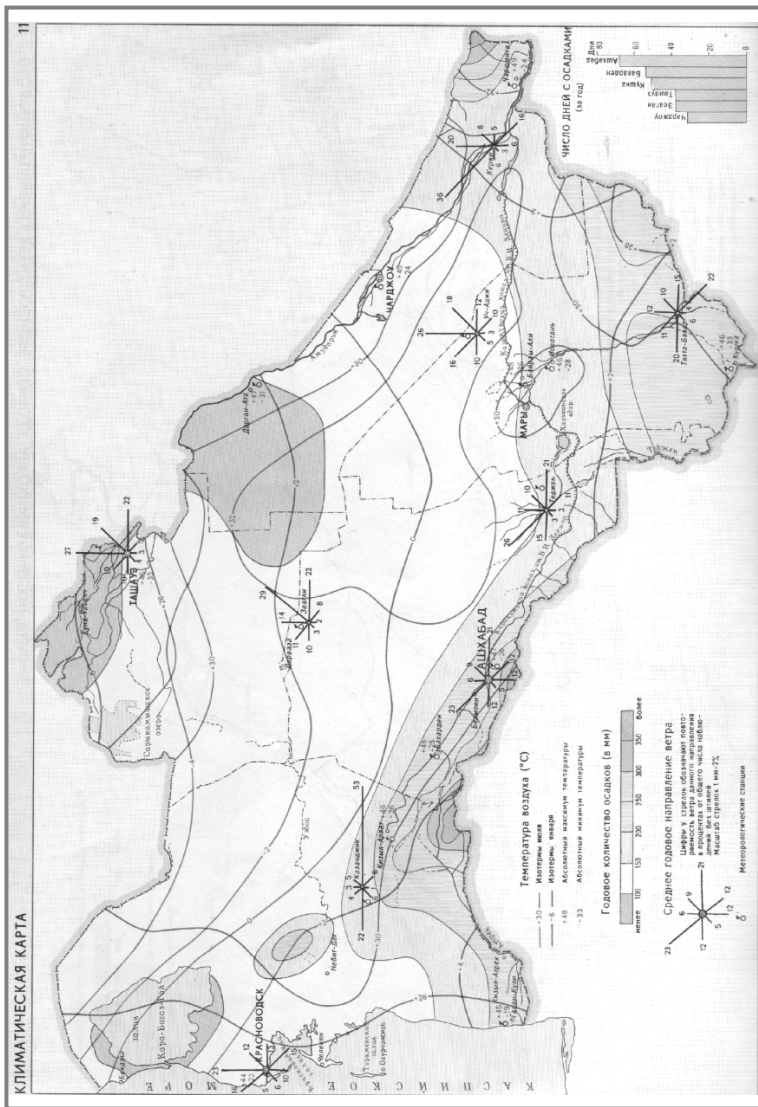


Рисунок 1.17. Климатическая карта (Атлас Туркменской ССР, 1982)

Единственным недостатком изолиний является то, что они заметно теряют читаемость при совмещении на одной карте двух или более систем изолиний.

Для повышения наглядности промежутки между изолиниями закрашивают или заштриховывают, пользуясь *шкалой послышной окраски* или штриховки, которая строится так, чтобы интенсивность окраски или штриховки отражала нарастание или убывание картографируемого показателя.

1.3.5. Способ псевдоизолиний

Принцип изолиний нередко применяют для явлений, не обладающих непрерывностью и постепенностью изменений, т. е. не являющихся на самом деле полями (Рисунок 1.18).

В этом случае речь идет о псевдоизолиниях, т. е. изолиниях, отображающих распределение дискретных объектов (например, псевдоизолинии плотности населения, распаханности или залесенности, которые не образуют сплошного поля). Их всегда проводят на основе интерполяции каких-либо расчетных статистических показателей плотности или интенсивности распределения.



1.18. Псевдоизолинии (Берлянт, 2011)

Псевдоизолинии привлекательны тем, что практически любое географическое распределение можно показать в виде удобной, высокоточной графо-математической модели. На вид псевдоизо-

линии ничем не отличаются от изолиний, однако необходимо помнить о принципиальном различии между ними. Псевдоизолинии отражают не реальные, а искусственные, абстрактные статистические поля. При изменении плотности данных или способа расчета такие статистические поля претерпевают сильные изменения, поэтому псевдоизолинейными картами следует пользоваться очень осторожно.

1.3.6. Способ качественного фона

Способ качественного фона показывает подразделение территории на однородные в качественном отношении участки, выделяемые по тем или иным природным, экономическим или политико-административным признакам. Способ используется для характеристики явлений площадной локализации, сплошных на земной поверхности (например, климатические пояса) или имеющих рассеянное распространение (например, население) (Рисунок 1.19).

Способ качественного фона самым тесным образом связан с классификационным подразделением территории, ее типологическим районированием. В этом случае вначале разрабатывают классификацию изображаемого явления; далее в соответствии с ней выделяют на карте однородные участки, после чего однотипные выделы окрашивают в присвоенный данному выделу цвет или покрывают установленной штриховкой. Раскраску или штриховку можно также дополнить индексами или надписями.

Наиболее определены классификации, построенные на основе одного конкретного качественного признака, например, характеристика населения по национальной принадлежности. Значительно сложнее синтетические классификации, учитывающие сочетание нескольких признаков. Подобные классификации как правило очень обширны и громоздки.

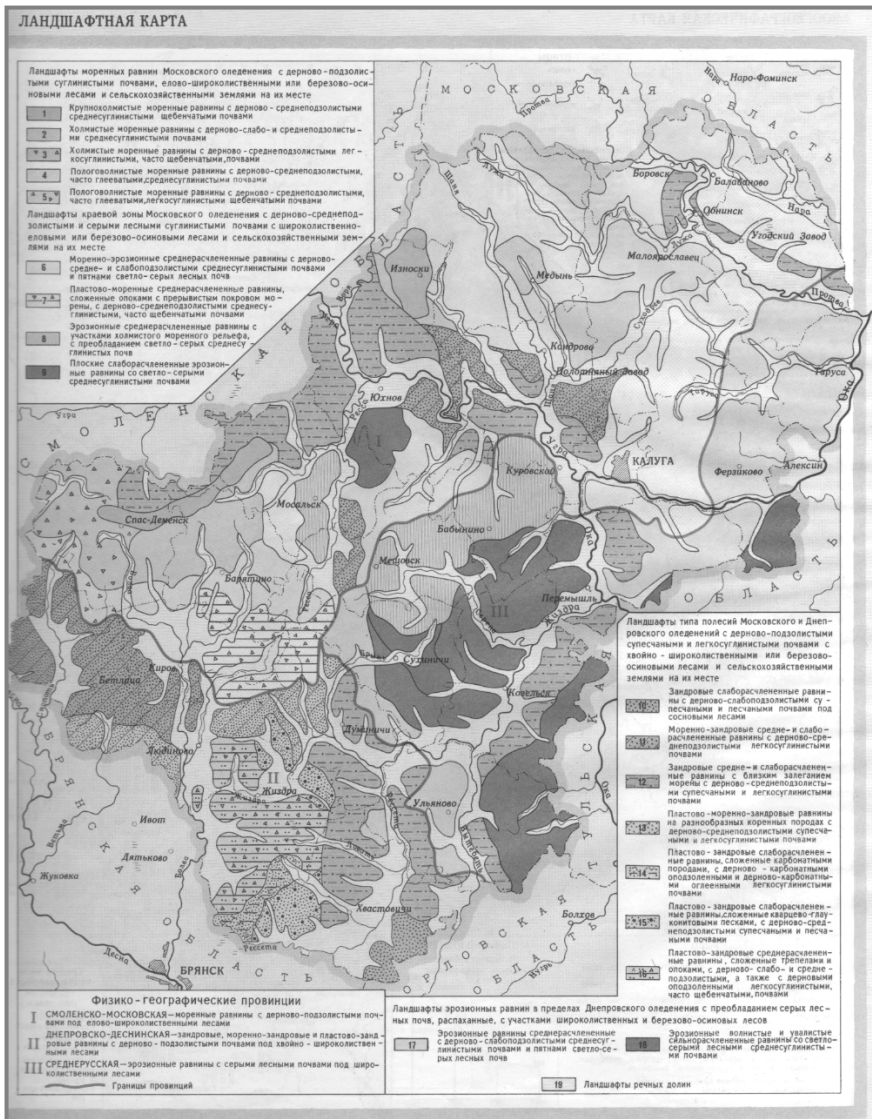


Рисунок 1.19. Ландшафтная карта (Атлас Калужской области, 1971)

Проведение на карте границ участков, выделенных по способу качественного фона, не представляет трудностей, когда границы

закреплены на местности (например, административные границы). Дело осложняется, если границы между выделенными районами нечеткие, а смена одного типа другим происходит постепенно (например, постепенность смены этнического состава населения). Выход находят в использовании для переходной зоны чересполосной или шашечной окраски, а также накладывающихся штриховок.

В качестве графических средств способа качественного фона используют цвет или штриховку. Две цветные системы не могут перекрывать друг друга, но совмещение фоновой расцветки со штриховками позволяет соединять на одной карте две и даже три системы качественного фона. Сам же способ качественного фона легко сочетается с другими способами изображения.

При идентификации способа качественного фона можно руководствоваться следующими положениями [41]:

1. В легенде карты всегда можно четко проследить типологический подход, в соответствии с которым картографируемое явление подразделяется.

2. Отдельные выделы на карте не могут накладываться друг на друга, за исключением случаев постепенной смены одного выдела другим.

3. Делению (районированию) подвержена вся территория.

1.3.7. Способ количественного фона

Способ количественного фона применяют для передачи количественных различий явлений сплошного распространения в пределах выделенных районов (Рисунок 1.20). Подобно качественному фону он всегда сопряжен с районированием, но по определенному количественному признаку, например, модулю речного стока, густоте и глубине расчленения рельефа и т.п. Наиболее распространенное графическое средство способа количественного фона – окраска или штриховка, интенсивность которых возрастает или убывает в соответствии с изменением признака.

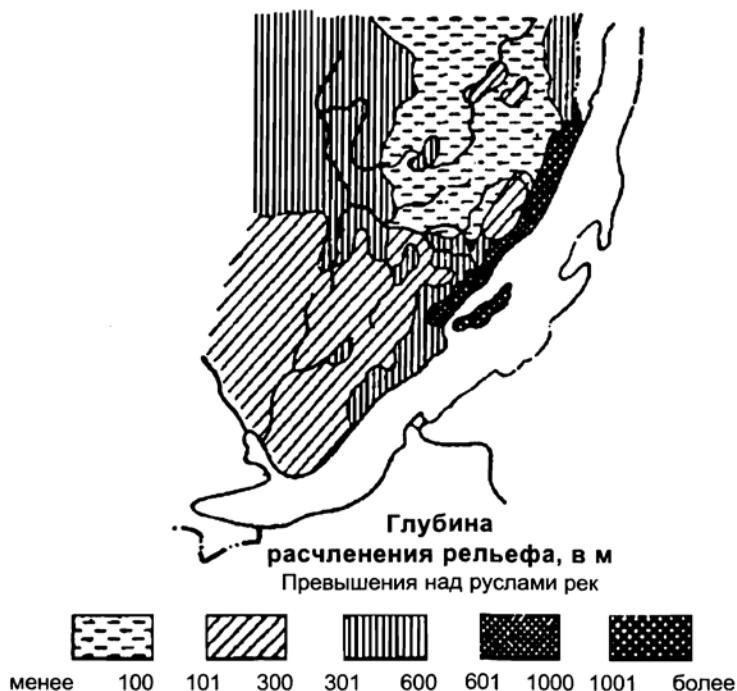


Рисунок 1.20. Количественный фон [11]

При построении карт способом количественного фона на первом этапе выполняют районирование территории по надлежаще выбранному основанию (например, по бассейнам рек).

На следующем шаге для каждого территориального подразделения определяют значения картографируемого показателя (например, модуля речного стока).

На третьем шаге разрабатывают шкалу, в которую укладываются все разнообразие картографируемого показателя.

На последнем шаге территориальные подразделения относят к соответствующим ступеням шкалы и оформляют аналогично способу качественного фона.

Способ количественного фона всегда учитывает естественное физико-географическое районирование явление. Другими словами, границы территориальных подразделений совпадают с границами

действия контролирующих это явление факторов, и в пределах каждого выдела величину явления можно считать постоянной. Эта посылка является важным диагностическим признаком способа количественного фона на картах.

1.3.8. Способ локализованных диаграмм

Способ локализованных диаграмм преимущественно используется для характеристики сезонных и других периодических явлений, имеющих сплошное или линейное распространение, с помощью графиков и диаграмм, помещаемых в пунктах наблюдения или измерения этих явлений (Рисунок 1.17).

Таковы графики годового хода температуры или количества осадков по месяцам, локализованные по метеостанциям, диаграммы распределения годового стока рек или загрязнения речных вод, приуроченные к гидропостам и т. п.

Наиболее обычное графическое средство этого способа картографического изображения – диаграммы, регистрирующие изменение во времени некоторого количественного показателя, построенные в декартовой (Рисунок 1.21) или полярной (Рисунок 1.22) системе координат в виде кривой распределения или столбчатой диаграммы. В пределах одной диаграммы можно совмещать и сопоставлять сразу несколько показателей. Другое распространенное графическое средство – «розы», т. е. графики распределения повторяемости направлений и величин явления (Рисунок 1.23).

На карте, выполненной способом локализованных диаграмм, всегда отмечаются пункты, к которым отнесены графики, т. е. в которых явление было фактически измерено.

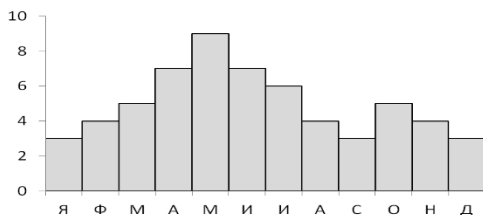


Рисунок 1.21. Диаграмма построенная в декартовой системе координат

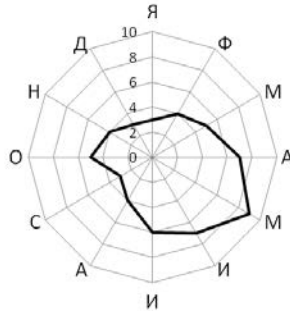


Рисунок 1.22. Диаграмма построенная в полярной системе координат

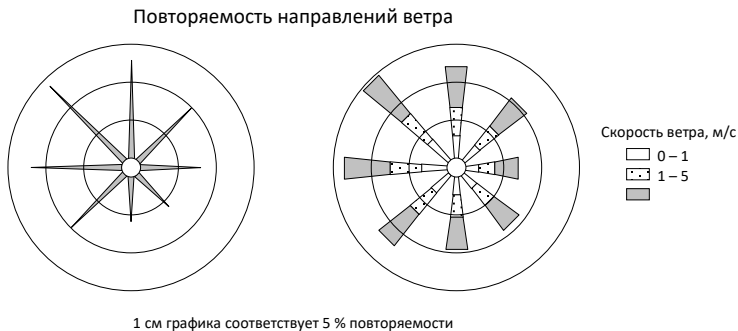


Рисунок 1.23. Графики распределения повторяемости направлений и величин явления («розы»)

Совокупность диаграмм в пределах карты дает представление о пространственной изменчивости явления. Диаграммы при этом характеризуют не только пункты наблюдения, но и прилегающую территорию. Другими словами, локализованные диаграммы дают дискретную характеристику явлений повсеместного или линейного распространения в отличие от способа значков, применяемого для дискретных явлений, сосредоточенных в определенных пунктах. Поэтому для способа локализованных диаграмм чрезвычайно важным является обоснованный выбор пунктов наблюдения, представлятельных для прилегающих пространств.

1.3.9. Точечный способ

Точечный способ используется для картографирования массовых рассредоточенных явлений (таких, как сельское население, посевные площади, поголовье животных и т.п.) с помощью множества точек, каждая из которых имеет определенный «вес», т. е. обозначает некоторое число единиц данного явления (Рисунок 1.24).

В результате на карту соответственно фактическому размещению явления наносят некоторое количество точек, группировка, или густота, которых дает наглядную картину размещения самого явления, а число точек позволяет определить его размеры, или величину.

Принципиальное существо точечного способа не изменяется, если заменить точки-кружки другими миниатюрными фигурками, например, прямоугольниками, черточками и т. п. – важно лишь, чтобы каждая фигурка имела вес, обозначенный в легенде. Но поскольку кружки наиболее отчетливы и экономны, другой рисунок «точек» встречается как исключение. Он может быть использован, когда на одной и той же карте точечным способом изображают различные явления. Для этих же целей можно использовать точки разных цветов. Помимо статичной количественной характеристики точечным способом можно показать качественные соотношения, временную динамику явления и его пространственные перемещения.

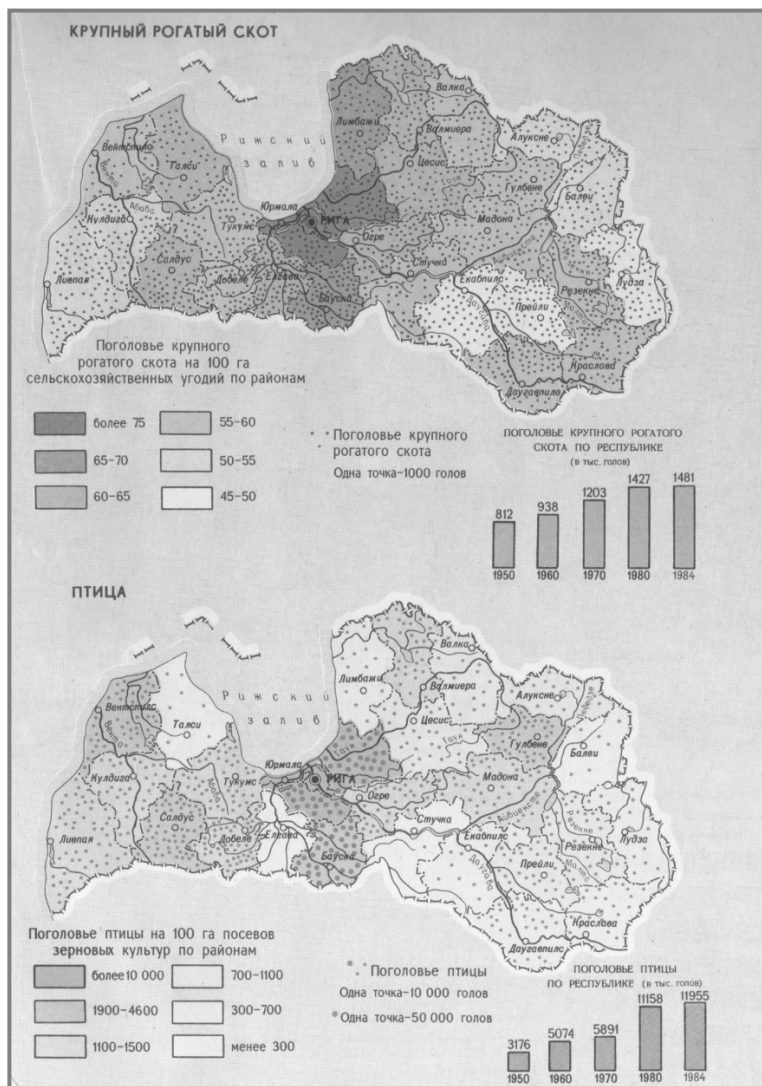


Рисунок 1.24. Фрагмент карты «Животноводство»
(Атлас Латвийской ССР, 1986)

В точном способе существенен целесообразный выбор веса точки. Точки малого веса удобны для районов малой плотности яв-

ления, но они могут сливаться там, где плотность велика, что делает невозможным их подсчет. Практически вес точки подбирают возможно низким, но таким, чтобы точки в местах своей концентрации не сливались между собой. При слишком большом разбросе показателей можно использовать точки двух и более весовых значений.

Простота и наглядность точечного способа обуславливают его широкое распространение. Однако для точечной карта важна разумно выбранная топографическая основа, т. е. элементы общегеографической карты, входящие в содержание тематической карты. Детальная основа и обилие надписей как правило снижают эффект точечной карты, поэтому в точечных картах обычно снимают надписи и разреживают основу, отводя ее на второй план.

1.3.10. Способ ареалов

Способ ареалов состоит в выделении на карте области пространства какого-либо сплошного или рассредоточенного явления (например, ареалы животных или растений, месторождения полезных ископаемых, область оледенения, ареал возделывания хлопчатника и т. п.).

Различают абсолютные и относительные ареалы.

Абсолютным называют ареал, вне которого данное явление не встречается совсем, тогда как относительные ареалы показывают лишь районы наибольшего сосредоточения явления (например, промысловый ареал белки).

Графические средства изображения ареалов весьма разнообразны (Рисунок 1.25).

Приемы с четкой границей предпочтительны для точно установленных на местности ареалов, тогда как оформление без обводки удобно для ареалов схематичных, например, при незнании действительных границ или их неопределенности.

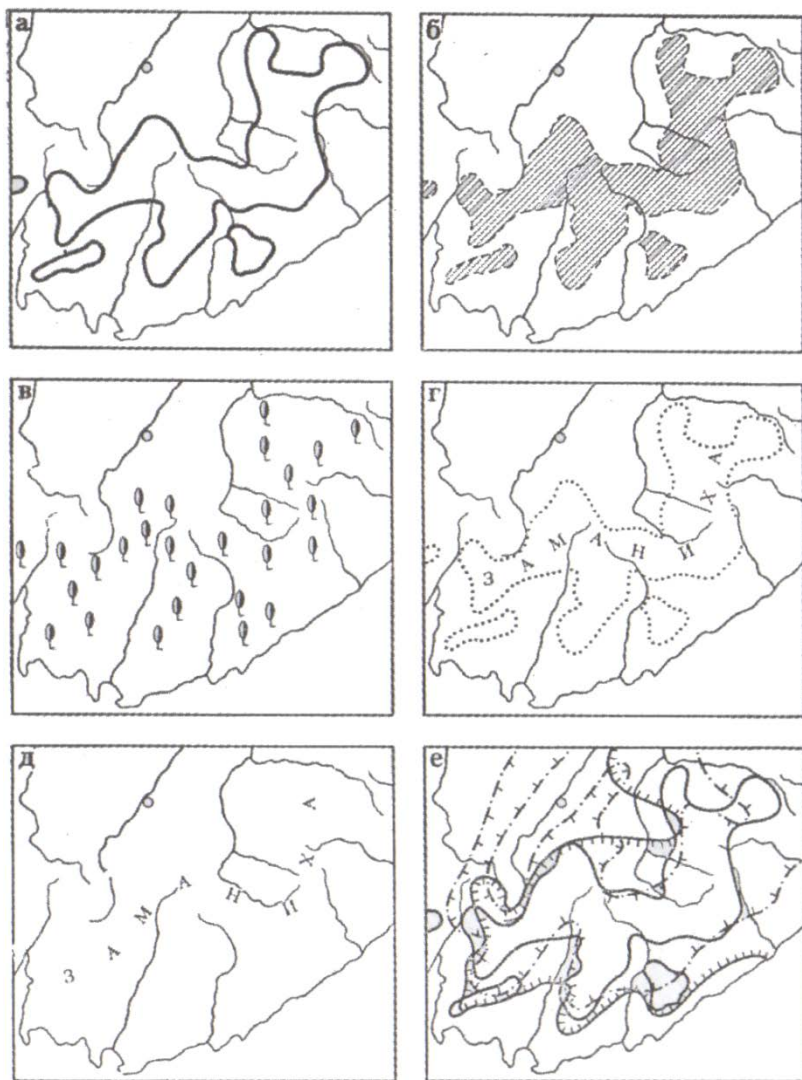


Рисунок 1.25. Различные приемы изображения ареалов [63]

Многообразие приемов оформления ареалов позволяет сочетать на одной и той же карте ряд ареалов, даже если они перекрывают друг друга. Таким образом можно передавать не только поло-

жение явления на местности, но и его структуру, перемещение в пространстве, временную динамику и количественные соотношения.

В качестве главного способа картографического изображения ареалы используются преимущественно на биогеографических картах, показывающих области распространения различных видов животных или растений. Чаще они применяются в качестве вспомогательного, дополнительного способа.

1.3.11. Способ знаков движения

Способ знаков движения служит для показа различных пространственных перемещений каких-либо природных или социально-экономических явлений различной пространственной локализации (например, маршруты экспедиций, перемещение военных фронтов, морские течения, перелеты птиц и т. п.). Другая область применения способа – отображение различных связей между объектами (например, электронных коммуникаций, финансовых потоков и т. п.).

Основным графическим средством для отображения движения и связей служат векторы, т. е. стрелки различного цвета, формы, толщины, рисунка и ориентировки (Рисунок 1.26).

Другое распространенное графическое средство – ленты, или полосы, движения, представляющие собой полосы разной ширины, внутренней структуры, цвета и светлоты (Рисунок 1.27).

С помощью знаков движения можно отразить пути, направления, скорость перемещения, качество, мощность и структуру перемещающегося объекта.

Все знаки движения по передачи пути подразделяются на точные и схематичные. Первые показывают фактическую траекторию перемещения (например, ленты грузопотоков вдоль железных дорог).

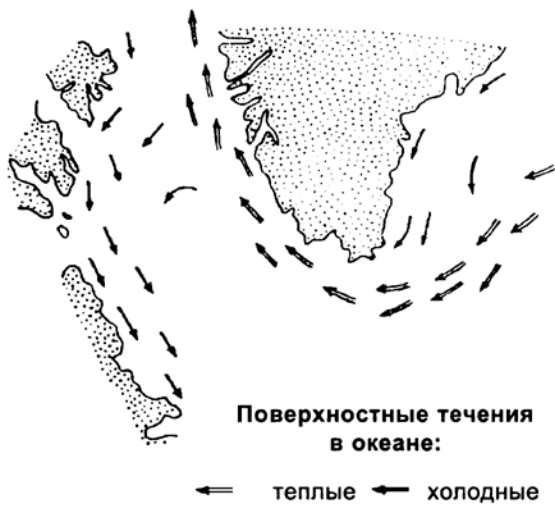


Рисунок 1.26. Векторы [11]

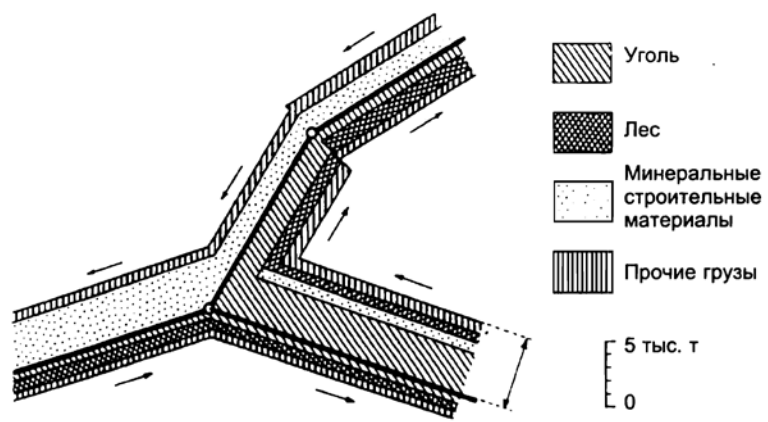


Рисунок 1.27. Полосы (ленты) движения [11]

Вторые вычерчиваются произвольно между пунктами начала и конца движения. Часто такой схематизм вполне целесообразен,

когда истинное положение пути перемещения не имеет значения (например, передачи электроэнергии от пунктов производства к местам потребления), неизвестно (например, пути миграции морских животных) или не существует вовсе (например, финансовые потоки).

1.3.12. Способ картодиаграмм

Способ картодиаграмм – это изображение распределения абсолютных статистических показателей с помощью диаграмм, размещаемых на карте внутри единиц административно-территориального деления и выражающих суммарную величину явления в пределах каждой территориальной единицы (Рисунок 1.28, Рисунок 1.29 (количество книг в массовых библиотеках в районах)).

Картодиаграммы применяют для показа таких явлений, как валовой сбор сельхозпродукции, общее число учащихся, потребление электроэнергии в целом по району, области, провинции и т. п.



Рисунок 1.28. Картодиаграмма [11]

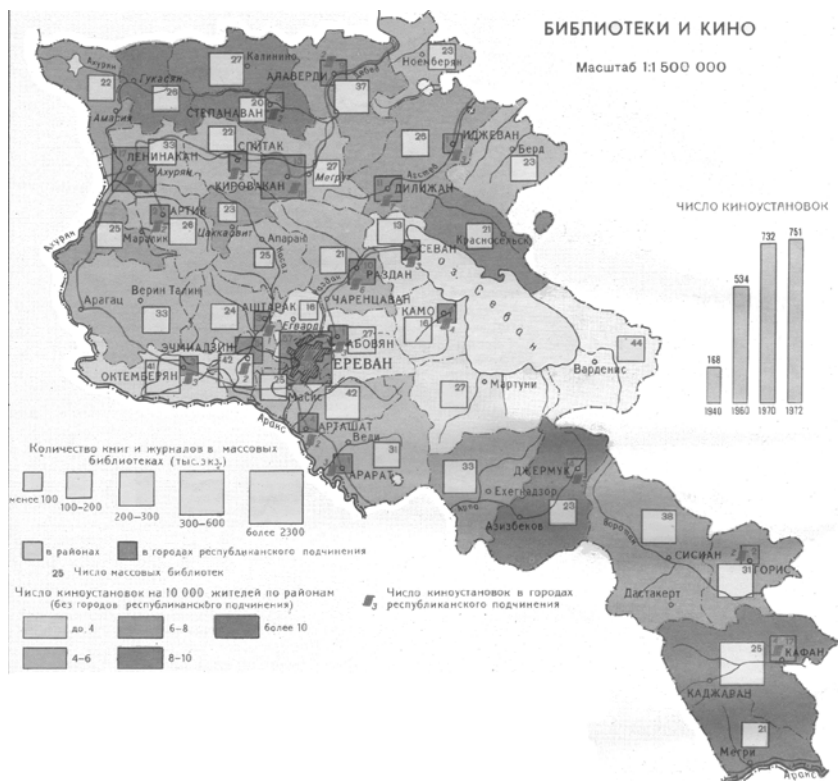


Рисунок 1.29. Карта «Библиотеки и кино»
(Атлас Армянской ССР, 1976)

Поскольку речь идет о статистических показателях, то на карте всегда присутствует сетка административного деления, по которой и производится сбор данных; картодиаграмма без показа административного деления немыслима. В границах отдельных территориальных единиц диаграммы выражают суммарную величину явления, не показывая, как фактически размещается явление внутри этих единиц. Другими словами, картодиаграммы как бы усредняют, равномерно распределяют величину статистического показателя по территориальным единицам. В этом смысле способ картодиаграмм несовершенен с географической точки зрения.

Графическими средствами служат линейные, площадные и объемные диаграммы, отнесенные к районам или областям. О соотношении величин лучше всего судить по линейной диаграмме, но она неэкономна по размерам фигур. Меньше места на карте требуется площадным и особенно объемным диаграммам, однако зрительно соизмеримость площадных и тем более объемных фигур не так очевидна. Сопоставление величин облегчается, когда они показаны группами фигурок, из которых каждая обозначает определенное количество единиц изображаемого явления.

Благодаря использованию структурных диаграмм можно передавать состав, или внутреннюю структуру, изображаемого явления. А совмещение в пределах каждой территориальной единицы нескольких диаграммных фигур позволяет характеризовать изменение явления во времени.

Картодиаграммы позволяют легко и предельно наглядно сравнить между собой целые районы или области.

1.3.13. Способ картограмм

Способ картограмм – это изображение относительных статистических показателей по единицам административно-территориального деления, например, плотность населения, число больничных коек на 1 000 жителей, энерговооруженность сельского хозяйства на 100 гектар обрабатываемых земель, процент лесопокрытой площади по району, области, провинции и т. д. (Рисунок 1.29 (число киноустановок на 10 000 жителей по районам)).

В отличие от картодиаграмм, для составления которых служат абсолютные величины, в картограммах используются относительные показатели, получаемые в результате деления двух абсолютных величин или же из подсчета процентных соотношений.

Наиболее распространенное графическое средство способа картограмм – цвет или штриховка в пределах территориальных единиц, интенсивность которых закономерно меняется соответственно нарастанию или убыванию значения картографируемого показателя.

К достоинствам картограмм относится простота их построения, особенно автоматизированного, и восприятия. Но картограммы не показывают различий в интенсивности явлений внутри террито-

риальных единиц; они как бы равномерно распределяют явление в пределах каждой территориальной единицы, создавая иллюзию резкой смены интенсивности на ее границах. Подлинный же характер размещения явления из-за отсутствия связи с его естественным районированием передать картограммой невозможно. Это «географическое» несовершенство роднит картограмму с картодиаграммой.

Этот недостаток ослабляется с увеличением дробности территориального деления и переходом к малым территориальным единицам. Получают большое распространение картограммы, в основе которых лежит строгое геометрическое деление территории, например, в виде сетки квадратов. Но это весьма формальный подход.

Противоположная тенденция, заключающаяся в максимальном снижении формализма картограммы, предполагает полученные по административным районам статистические характеристики относить только к ареалам их действительного распространения (например, показ плотности населения только в обжитых районах, исключая болота и высокогорья). Такой прием называют уточненной картограммой или дазиметрическим способом.

1.3.14. Шкалы условных знаков

Шкалы на картах – это графическое изображение последовательности изменения (нарастания или убывания) количественных характеристик объектов, их значимости, интенсивности или плотности. На картах со значками, линейными знаками, локализованными диаграммами, знаками движений и картодиаграммами используют абсолютные и относительные шкалы.

В абсолютных шкалах размер значка прямо пропорционален величине изображаемого объекта (Рисунок 1.30а). Такие шкалы строятся на следующем основании:

$$a = kV,$$

где a – размер значка на карте, V – величина объекта, а k – переходной коэффициент.

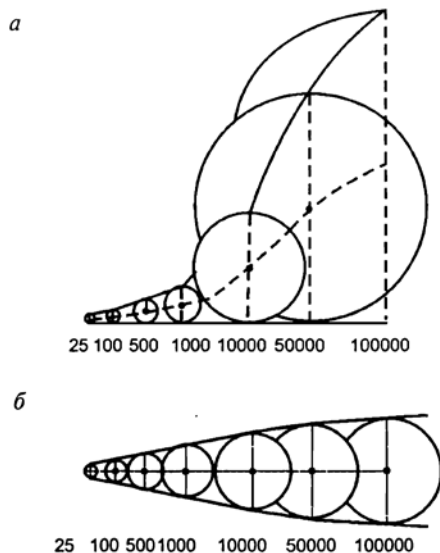


Рисунок 1.30. Непрерывные шкалы значков: а – абсолютные, б – условные [11]

Условные шкалы отражают количественные различия в условной соизмеримости (Рисунок 1.30б): пунсон крупного города будет намного больше пунсона маленького, но все же не в сотни раз. Условные шкалы строятся по принципу:

$$a \approx kV.$$

Условная шкала позволяет избежать чрезмерно больших значков для крупных объектов и совсем микроскопических – для малых.

И абсолютные и условные шкалы могут быть непрерывными (Рисунок 1.30) и ступенчатыми, или интервальными (Рисунок 1.31).

В непрерывной шкале размер знака меняется плавно и непрерывно вслед за изменением величины объекта. Другими словами, на карте одновременно сосуществует множество знаков различного размера; по непрерывной шкале с помощью инструментальных измерений всегда можно перейти к конкретной величине объекта.

При ступенчатой шкале выделяются интервалы, и размер знака, постоянный в пределах каждого интервала, возрастает скачком при переходе к следующей ступени. Ступенчатые шкалы предпочтительны при группировке объектов в классы. Они не так определены, как непрерывные, но упрощают работу с картой – принадлежность знака к той или иной ступени может быть установлена на глаз, без инструментальных определений.

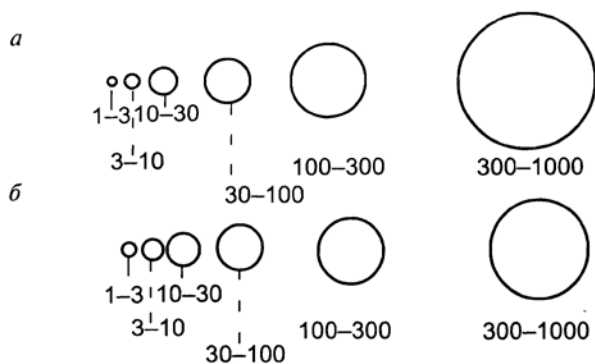


Рисунок 1.31. Ступенчатые шкалы значков: а – абсолютная, б – условная [11]

1.4. Способы изображения рельефа

1.4.1. Требования к изображению рельефа

Рельеф – один из важнейших элементов географической среды. Он определяется совокупностью пространственных форм неровностей земной поверхности. Различают естественный рельеф, образованный работой сил природы, и рельеф искусственный, созданный деятельностью человека.

Рельеф существенно влияет на ландшафтные особенности территории, на размещение почв и растительности, социально-экономических объектов, перераспределение тепла и влаги, химических элементов.

На туристских картах отношение к показу рельефа может быть различно. На картах, применяемых спортивными туристами, особенно горными значение рельефа велико. В то же время на многих других туристских картах рельеф показывается как дополнительный элемент, а на картах туризма как отрасли экономики рельеф не показывается совсем.

Рельеф земной поверхности образует сплошное и в целом плавно изменяющееся поле высот. Имеются и резкие изменения высот: обрывы, овраги, уступы куэст и т. п.

Для изображения рельефа целесообразнее всего применять изолинии и способ значков, а на геоморфологических картах – способы качественного фона и ареалов.

Вместе с тем есть специфические требования, которым всегда подчиняется изображение рельефа на гипсометрических картах [11]:

- метричность изображения, обеспечивающая возможность получения по карте абсолютных высот, превышений, характеристик углов наклона, расчленения и т. п.;

- пластичность изображения, т. е. наглядная передача неровностей рельефа, формирующая у читателя зрительный образ местности;

- морфологическое соответствие изображения, что проявляется в стремлении подчеркнуть типологические особенности форм рельефа, его структурность.

На разных этапах истории развития картографии было стремление учесть эти противоречивые требования к способам картографирования рельефа. В результате на различных этапах развития картографии появилось несколько способов изображения рельефа: перспективные изображения, физиографические изображения, способ штрихов, способ отмывки, способ горизонталей, блок-диаграммы, высотные отметки, условные обозначения рельефа. В настоящее время появились также цифровые модели рельефа.

1.4.2. Перспективные и физиографические изображения

На старых картах рельеф изображался схематическим *перспективным рисунком* в виде отдельных возвышенностей, хребтов, горок и т.п (Рисунки 1.32). Для большей выразительности горки покрывались тенями.

Для этого способа не требовалось знания абсолютных или относительных высот, крутизны склонов, а было достаточно лишь передать общее расположение водоразделов, направление основных гряд и хребтов. Такое изображение достаточно наглядно, но, конечно, ни о какой геометрической точности не может быть и речи. Такие изображения скорее следует отнести картинному рисунку, создаваемому художниками, нежели картографами. В настоящее время этот способ почти не применяется, его можно встретить лишь на стилизованных исторических картах.

На современных картах иногда используют перспективные способы изображения рельефа, но уже на геометрически точной основе и научных основаниях. Новый способ получил название *физиографического*, он направлен на выявление физиономических черт рельефа, его морфологии.

Физиографические карты широко применяют для показа рельефа дна океанов, поверхности далеких планет; в упрощенном виде их используют в туристических буклетах и популярных изданиях. Создание физиографических изображений требует немалого искусства, это всегда «штучные» картографические произведения. Они не предназначены для проведения по ним измерений, но очень наглядны и похожи на красочные художественные панорамы.

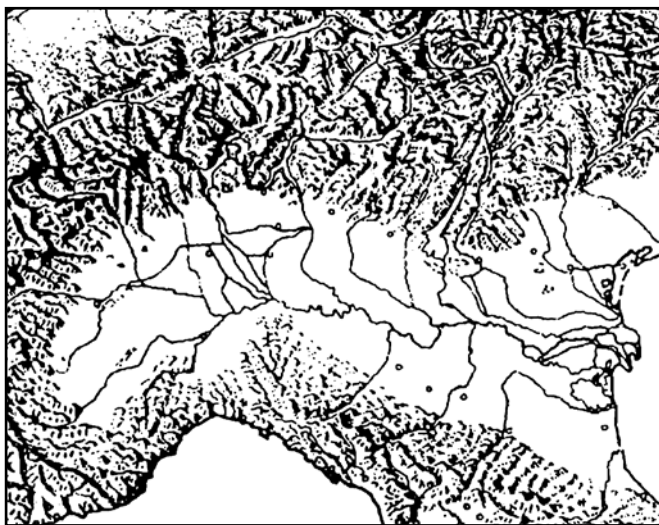


Рисунок 1.32. Перспективное изображение горного рельефа Северной Италии (по Э. Раису) [11]

1.4.3. Способы штрихов

Схематичные перспективные изображения рельефа еще в XVIII веке перестали удовлетворять войска – основных потребителей карт. Им необходимо было получать по картам точное представление о пересеченности местности и крутизне склонов. Это стало основной причиной перехода к шкалам штрихов крутизны. Принцип построения таких шкал очень прост: чем круче склон, тем толще и плотнее штриховка. Этот принцип хорошо согласуется с изменениями освещенности ската при отвесном размещении источника света: крутые склоны как бы покрыты глубокой тенью, а пологие максимально освещены.

Впервые шкалу штрихов крутизны создал в 1799 году саксонский картограф Иоганн Леман. Он принял следующее допущение: отношение тени, т.е. толщины штриха, к свету, т.е. к промежутку между штрихами, выражалось простой пропорцией:

$$T/C = \alpha / (45^\circ - \alpha),$$

где T – толщина штриха, C – промежуток между штрихами, α – крутизна ската.

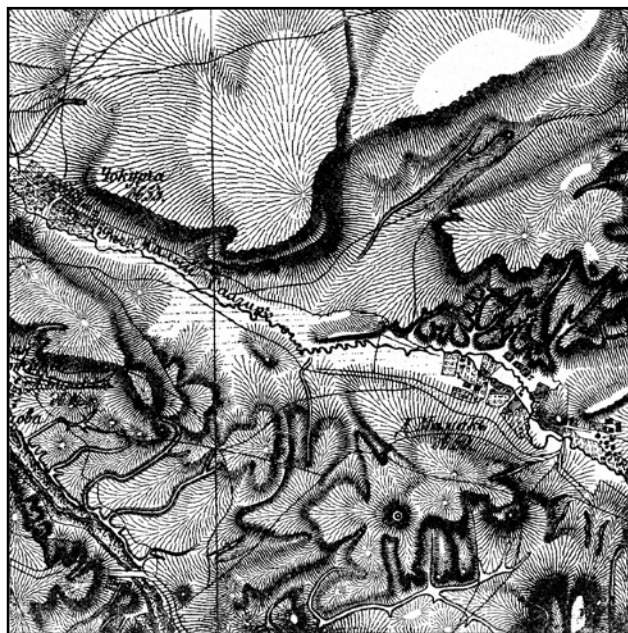


Рисунок 1.33. Изображение рельефа штрихами крутизны [63]

В России применяли шкалы А. П. Болотова и Главного штаба, в которых более детально были проработаны ступени для малых (до 15°) уклонов.

Штрихи выполнялись способом гравюры, что придает изображению рельефа особую тонкость и художественность, карты дают наглядный образ местности и смотрятся как произведения искусства (Рисунок 1.33).

Другой принцип использовали при изображении рельефа с помощью *теневых штрихов*, которые наносили по принципу бокового (косого) освещения. Штрихи накладывали так, чтобы выделить освещенные и затененные склоны, подчеркнуть основные формы рельефа, перегибы склонов, расчленение поверхности.

Способы штрихов очень хорошо передают пластику рельефа, его морфологию, но не позволяют определять абсолютные и относительные высоты. Кроме того, гравирование или рисовка штрихов весьма трудоемки, а печатание карт требует высокой техники воспроизведения.

1.4.4. Способ отмывки

Недостатки штриховых способов и изобретение литографии, пришедшей на смену гравюре, привели к внедрению простых и относительно дешевых способов светотеневой пластики. Эти способы основаны на восприятии теней, создающих иллюзию выпуклости и глубины рельефа.

Наиболее употребительным пластическим способом изображения рельефа является способ отмывки (Рисунок 1.34). Он заключается в наложении по скелетным линиям рельефа серой акварельной краски на затененные склоны и последующем ее размывании кистью таким образом, чтобы на крутых склонах тени лежали гуще, а пологие – выглядели светлее. В итоге иллюзия объемности обеспечивается плавными переходами в пределах карты от светлых тонов к темным.

В картографии используются три варианта отмывки:

– отмывка при боковом (косом) освещении, когда источник света обычно помещают в левый верхний угол карты; освещенными оказываются западные и северо-западные склоны, затененными – восточные и северо-восточные;

– отмывка при отвесном (зенитальном) освещении, при которой свет падает сверху; вершины гор оказываются освещенными, а понижения – затененными;

– отмывка при комбинированном освещении, сочетающая эффекты бокового и отвесного освещения и дающая наилучший пластический эффект.

По сравнению со штрихами крутизны отмывка обеспечивает большую пластичность и художественность изображения. В то же время отмывка менее точна в силу худшей определенности светотеневых переходов.

В настоящее время способ отмывки используют как вспомогательное средство изображения рельефа. Благодаря тому, что отмывка легко поддается автоматизации, она широко используется при компьютерном картографировании.

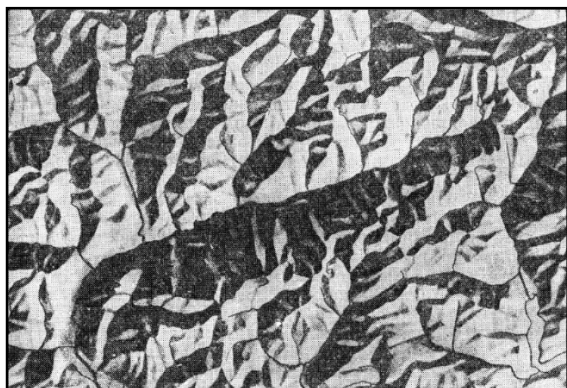


Рисунок 1.34. Изображение рельефа отмывкой при косом северо-западном освещении (по национальному Атласу Швейцарии, 1965) [63]

1.4.5. Способ горизонталей

Горизонталы или изогипсы – это разновидность изолиний, соединяющих точки с равными высотами.

Они представляют собой проекции на плоскость следов сечения рельефа урочными поверхностями (Рисунок 1.35), проведенными через заданный интервал, который называется высотой сечения рельефа. Горизонталы – основной способ изображения рельефа на современных географических картах.

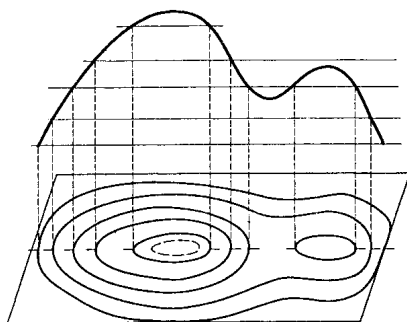


Рисунок 1.35. Схема получения горизонталей

История горизонталей ведет начало с 1584 года, когда голландский землемер Питер Брюэнс показал при помощи изобат глубины ложа реки Спарне. Для изображения рельефа суши горизонталю впервые употребил французский картограф Жан Дюпен-Триель, вычертивший к 1791 году карту Франции в изогипсах. Первоначально многосторонние возможности горизонталей не были достаточно оценены. Дело в том, что горизонталю крайне ненаглядный способ изображения, и для чтения рельефа в горизонталю требуется известная тренировка.

Одно из важных достоинств способа – его высокая метричность, позволяющая в любом месте карты определить весь набор количественных показателей: абсолютные и относительные высоты, превышения, форма и крутизна склонов, морфометрические показатели горизонтального и вертикального расчленения.

Отдельно взятая горизонталь недостаточна для суждения о формах рельефа. Для передачи поверхности нужна система линий. Полнота и подробность изображения зависят от высоты сечения рельефа, выбор которой представляет ключевую проблему способа горизонталей. Общее решение ведется по принципу: чем меньше высота сечения, тем чаще группировка горизонталей и тем, соответственно, подробнее изображение рельефа. Поэтому на практике высоту сечения подбирают наименьшей, но так, чтобы горизонталю в местах их сгущения не сливались.

Однако постоянная высота сечения на карте является скорее исключением, чем правилом. На мелкомасштабных физических и гипсометрических картах, охватывающих обширные территории, сечение рельефа может быть переменным для различных районов: низменностей, возвышенностей и высокогорий.

В тех случаях, когда с помощью горизонталей основного сечения не удастся показать какие-либо существенные детали рельефа, применяют полугоризонталю и четвертьгоризонталю, которые проводят в виде пунктирных линий на половине или четверти высоты принятого сечения рельефа. Когда недостаточны и они вводят вспомогательные горизонталю с произвольно выбранной высотой сечения.

Горизонталю обладают следующими свойствами:

– все точки, лежащие на одной и той же горизонталю, имеют одинаковую высоту;

- все горизонталы должны быть непрерывными;
- горизонталы не могут пересекаться или раздваиваться;
- кратчайшее расстояние между горизонталями соответствует направлению наибольшей крутизны ската.

Для изображения морского дна используют изобаты, или линии равных глубин.

Оформление горизонталей подчиняется следующим общим правилам. Для определения отметок рельефа в разрывах горизонталей размещают подписи их высот так, чтобы их низ указывал падение ската. Прослеживание горизонталей облегчается, когда некоторые из них (например, каждые пятые) утолщены.

Для большей наглядности направления понижения скатов показывается черточками, называемыми бергштрихами.

Рисунок рельефа в горизонталях очень ненагляден. Для придания рельефу в горизонталях большей читаемости и выразительности применяют цветовые шкалы, называемые шкалами гипсометрической окраски.

Цветовая пластика использует для достижения эффекта объемности определенные цветовые сочетания, выбор которых основан на законах цветового зрения, особенностях восприятия цвета.

Все цветовые шкалы подразделяются на одноцветные, и многоцветные. Первые строят изменением двух цветовых параметров – светлоты и насыщенности цветового фона, а вторые изменяются в первую очередь по цвету, а, во-вторых, по его светлоте и насыщенности.

Существует несколько принципов построения цветовых рядов таких шкал:

- Затемняющиеся шкалы строятся по принципу «чем выше, тем темнее». Такие шкалы логичны, так как дают представление о нарастании высоты и крутизны склонов, однако бедны по колориту и недостаточно пластичны;

- Осветляющиеся шкалы строятся по принципу «чем выше, тем светлее». Эти шкалы очень выразительны, горы кажутся освещенными солнцем, что придает рельефу пластику;

- Шкалы возрастающей насыщенности и теплоты тона. В этом случае горы выглядят ярко, а низменности как бы удалены и цвет их слегка приглушен – этим достигается хороший пластический эффект и различимость высотных ступеней.

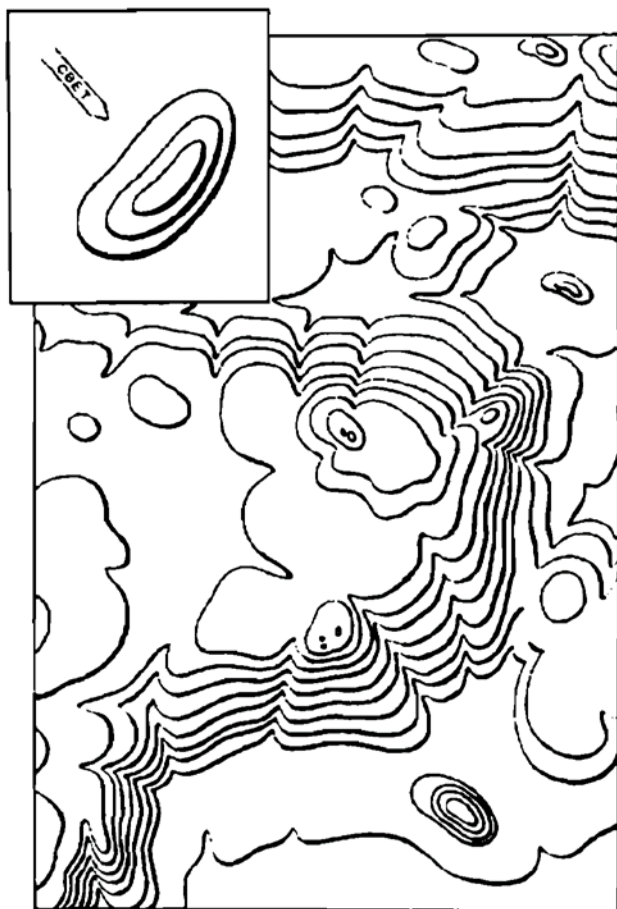


Рисунок 1.36. Освещенные (затененные) горизонтали [11]

Батиметрические шкалы менее разнообразны; их построение подчиняется единственному принципу – в целом с глубиной затемнение шкалы всегда усиливается.

Количество ступеней в одноцветной шкале обычно не превосходит 5–6, а в многоцветных шкалах возрастает до 16 и более.

Изображение рельефа горизонталями обладает наибольшей метричностью, но проигрывает другим способам в отношении пластичности. Поэтому картографы всегда стремились усилить выра-

зительность горизонталей, вводя дополнительное боковое «освещение». Так появились освещенные горизонталы (Рисунок 1.36). Этот прием заключается в утолщении горизонталей на затененных склонах и утончении их на освещенных, что воспроизводит эффект распределения света и тени.

Позднее стали применять печать горизонталей в две краски: белой – на освещенных склонах и черной – на затененных, плавно меняя при этом толщину линий при переходе от света к тени. В настоящее время этот способ завоевал широкую популярность на генеральных батиметрических картах. Часто его называют способом Танака по имени японского картографа Исиро Танака, впервые удачно применившего его для картографирования рельефа дна Тихого океана. Суть состоит в том, что на светло-голубом фоне освещенная часть изобат печатается белым цветом, а затененная – темно-синим.

1.4.6. Высотные отметки

Высотные отметки – это цифры, помещаемые на картах возле точек и указывающие их абсолютную или относительную высоту или глубину. Их значение велико. На суше с помощью высотных отметок показывают особо важные (командные) или характерные высоты (например, вершины гор, холмов, высоты перевалов, обрывов и уступов, насыпей и курганов). Они облегчают чтение карты и понимание характера рельефа.

Сами по себе высотные отметки не создают ясного и наглядного представления о формах земной поверхности. Поэтому в качестве самостоятельного способа они использовались лишь для изображения морского дна на морских навигационных картах. Невозможность видеть рельеф морского дна и недостаточность отметок отдельных глубин для выявления форм рельефа оправдывали отказ от других способов изображения. Отметки глубин проставлялись точно в местах промеров, тем самым подчеркивая их плотность и детальность изученности морского дна.

1.4.7. Условные обозначения рельефа

Условные обозначения рельефа применяют для показа элементов и форм рельефа, не выражающихся горизонталями.

Существование подобных элементов и форм может быть связано с тремя причинами.

Во-первых, горизонтали не приспособлены для передачи резких нарушений рельефа, ведущих к потере плавности земной поверхности, таких как скалистые гребни, глубокие ущелья, нависающие скалы, крутостенные овраги, узкие промоины и т. п.

Во-вторых, горизонтали не могут уловить немасштабные микроформы рельефа, даже если их высота превышает принятое сечение: скалы-останцы, курганы, ямы и т. п.

В-третьих, горизонтали лишь фиксируют формы рельефа и сами по себе не предназначены для передачи динамических элементов.

Каждое из этих ограничений преодолевается введением специальных знаков. Резкие нарушения рельефа передаются стандартными знаками, которые хорошо сочетаются с горизонталями. Рядом со знаком обычно размещают подпись относительной высоты соответствующей формы. Цвет знаков – коричневый или черный – позволяет различать естественные формы от искусственных форм, возникших в результате деятельности человека.

При картографировании микроформ применяют способ локализованных значков или ареалов.

Специальные обозначения допускаются также для отображения подвижных форм рельефа (например, барханов, оползней, быстрораствующих оврагов и т. п.).

1.4.8. Формы рельефа и их изображение на топографической карте

Несмотря на многообразие форм рельефа, из них можно выделить пять основных элементов рельефа (Рисунок 1.37).

Гора (холм) – это куполообразная или конусообразная форма рельефа, возвышающаяся над окружающей местностью (Рисунок 1.38а). Наивысшая ее точка называется вершиной, боковые поверхности – скатами или склонами, линии слияния скатов с окружающей

местностью образуют основание горы или подошву. Склоны горы подразделяются на ровные, выпуклые и вогнутые. Бровка склона – линия перегиба ровной площадки или пологого склона с более крутым склоном.

Котловина (впадина) – это форма рельефа, представляющая замкнутое углубление земной поверхности (Рисунок 1.38б). Самая низкая точка котловины называется дном. Боковые поверхности котловины состоят из склонов, линия их слияния с окружающей местностью образует бровку котловины.

Хребет – вытянутая возвышенность, понижающаяся в одном направлении (Рисунок 1.39а). Хребет имеет два ската, линия их слияния образует водораздельную линию – ось хребта.

Лощина – вытянутое постепенное понижение местности в одном направлении (Рисунок 1.39б). Два ската лощины, соединяясь вместе, образуют линию тальвега, или водосливную линию.

Разновидностями лощины являются: долина – широкая лощина с пологими задернованными склонами; овраг – узкая лощина с крутыми обнаженными склонами; промоина – узкое углубление с крутыми обнаженными склонами, образующимися под действием стока воды.

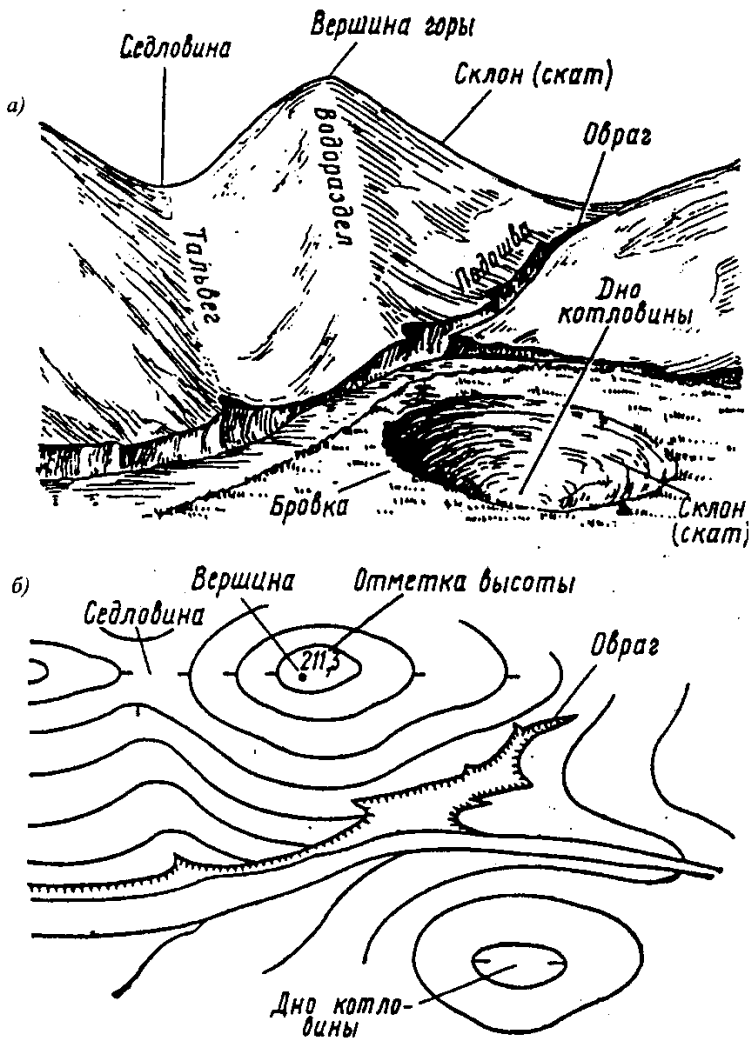


Рисунок 1.37. Элементы рельефа (а) и их изображение на карте (б)
[80]

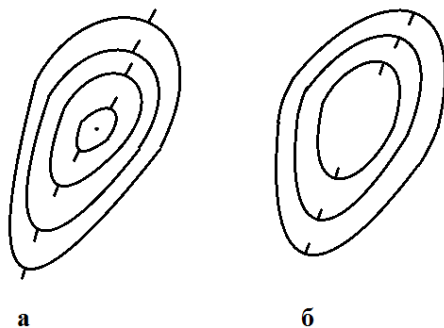


Рисунок 1.38. Холм (а) и котловина (б) [36]

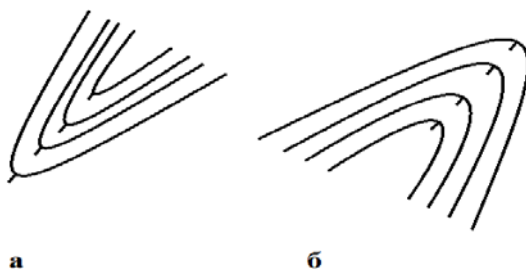


Рисунок 1.39. Хребет (а) и лощина (б) [36]

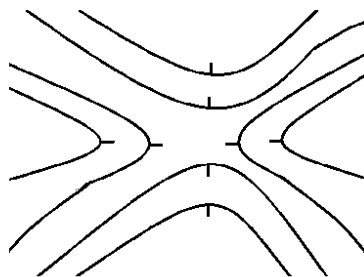


Рисунок 1.40. Седловина [36]

Седловина – это место, образуемое слиянием двух хребтов и началом двух лощин, расходящихся в противоположных направлениях (Рисунок 1.40). Седловины в горах называются перевалами.

По совокупности и рисунку горизонталей судят о формах рельефа, а по формам рельефа – о типе рельефа. Плавные горизонталы выражают мягкие, спокойные формы рельефа, а угловатые, неровные горизонталы – резкие формы рельефа.

При чтении рельефа, изображенного горизонталями, следует учитывать некоторые особенности их построения:

- положительные формы рельефа (гора, хребет, холм) имеют обычно сглаженные очертания и на карте изображаются плавными изгибами горизонталей; отрицательные формы рельефа (лощины, овраги, промоины), как правило, изображаются резкими изгибами горизонталей. Они также вытянуты и симметричны линии тальвега;

- каждая отдельно взятая горизонталь имеет изгибы, повороты. Поворот горизонтали обозначает переход одного склона в другой. При продольном изгибе склона горизонталы не должны иметь угловатых переломов и поворотов, они должны быть плавными;

- орографические линии пересекаются горизонталями в точках наибольшего изгиба горизонталей.

1.5. Надписи на картах

1.5.1. Виды надписей

Надписи составляют важный элемент географических карт. Они поясняют изображенные объекты, указывают их количественные и качественные характеристики, служат для получения справочных сведений. Надписи обогащают карту, но чрезмерное их обилие или неверное размещение могут ухудшить ее читаемость. Наряду с условными знаками надписи образуют ткань собственно картографического изображения [11].

Выделяют три группы надписей: топонимы, термины и пояснительные надписи.

Топонимы – это собственные географические наименования объектов картографирования (например, Москва, Волга, Танганьика и т. п.). Топонимы являются как бы путеводителем по карте; они необходимы как при общем обозрении карты, так и при детальном

изучении ее отдельных частей. Особое значение они приобретают при работе с картой на местности. Топонимы включают в себя оронимы – названия элементов рельефа, гидронимы – названия водных объектов, ойконимы – названия населенных мест (города, населенные пункты, дома), микротопонимы – названия небольших объектов (урочищ, угодий, пастбищ и т. п.), известные лишь небольшому кругу людей, геонимы – названия дорог, проездов, перевалов и т. п. и другие.

Термины – это понятия, относящиеся к объектам картографирования и указывающие их род (например, «провинция», «залив», «низменность» и т. п.). Это могут быть общегеографические, геологические, океанологические, социально-экономические и любые другие термины.

Пояснительные надписи указывают качественные и количественные характеристики (например, породный состав леса, ширина дороги, абсолютные и относительные высоты), хронологические надписи (например, даты событий), пояснения к знакам движения, пояснения к линиям картографической сетки и т. п.

1.5.2. Передача топонимов на картах

Картографическая топонимика – это раздел картографии, в котором изучаются географические наименования объектов, показываемых на картах.

К выбору географических названий приходится прибегать при многоименности географических объектов, когда они имеют два или более названий-синонимов. Подобное широко распространено в многонациональных государствах с двумя или несколькими государственными языками.

В отечественной картографии для зарубежных территорий принято употреблять названия на государственном языке той национальности, которая преобладает в соответствующей части страны; для карт России и бывшего СССР выбираются русские названия.

Двойные названия обычны у объектов большой протяженности, располагающихся на территории нескольких государств. Обычно несколько названий имеют реки, горные хребты и т. п., пограничные между двумя государствами. В этих случаях на картах могут даваться параллельные топонимы.

Многоименность существует также у объектов, подвергшихся переименованию. В этих случаях названия на картах даются в современной форме за исключением исторических карт, на которых указываются значения, соответствующие отображенному на карте времени.

Немало сложностей и неопределенностей возникает и при передаче, т. е. написании, иностранных названий. Основная проблема состоит в передаче иноязычных географических названий буквами русского алфавита без использования каких-либо дополнительных значков.

Существует несколько форм передачи на картах иноязычных названий [11].

1. Местная официальная форма – написание географического наименования на государственном языке страны, где расположен данный объект. Эта форма применима лишь в странах, пользующихся общим алфавитом.

2. Фонетическая форма воспроизводит звучание (произношение) наименования, передаваемое буквами алфавита другого языка. Эту форму часто называют условно фонетической, поскольку звуки иностранного языка не всегда можно точно передать буквами другого алфавита.

3. Транслитерация представляет собой побуквенный переход от одного алфавита к другому без учета действительного произношения наименования.

4. Традиционная форма представляет собой написание иностранного географического наименования в форме, отличающейся от оригинала, но давно укоренившейся в разговорном и литературном языке данной страны. Русская топонимика изобилует такого рода примерами: на картах традиционно пишут Париж, а не Пари, Вена, а не Вин и т. п.

5. Переводная форма использует перевод названия с одного языка на другой по смыслу. Например, Мыс Доброй надежды, Берег Слоновой Кости, Северное море и т.д.

В практике отечественной картографии для передачи иностранных названий преимущественно употребляются фонетическая и отчасти традиционная формы. К исключениям принадлежат сравнительно ограниченное применение переводной формы и транслитерация названий. Использование местной официальной формы ис-

ключено, поскольку передача всегда связана с переходом к русскому алфавиту.

В латинопишущих странах для иноязычных названий обычно используется местная официальная форма, а для названий стран, не употребляющих латинского алфавита, – латинская транслитерация местной официальной формы (Рисунок 1.41). Исключения допускаются в отношении традиционной формы, как наиболее доступной для массового читателя.

1.5.3. Картографические шрифты

Картографические шрифты очень часто выполняют роль картографических знаков, характеризуя некоторые качественные и / или количественные особенности объектов, к которым надписи относятся. Подобно собственно картографическим знакам шрифты могут различаться:

- по виду или форме, т. е. по общности построения графических элементов буквенных знаков, составляющих определенную шрифтовую гарнитуру;

- по контрастности, т. е. по отношению толщины основного элемента к дополнительному; чем больше разница в толщине элементов, тем контрастнее шрифт;

- по светлоте или жирности, т. е. по отношению толщины основного элемента к ширине внутрибуквенного просвета;

- по ширине, т. е. отношению ширины буквы к ее высоте;

- по ориентировке, т. е. по наличию или отсутствию наклона;

- по высоте или кеглю, измеряемых в пунктах (1 пункт равен 0,3759 мм – 1/72 дюйма);

- по цвету;

- по наличию подсечек.

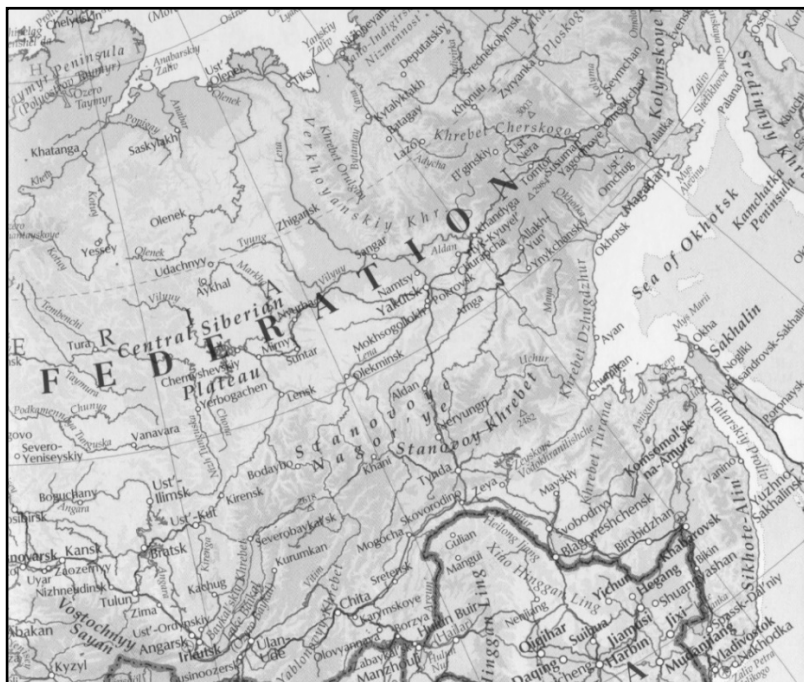


Рисунок 1.41. Фрагмент карты «Russian Federation»
(The Times Compact Atlas of the World, 2010)

Шрифты подразделяются на шесть основных групп (Рисунок 1.42):

- Контрастные с неплавными соединительными элементами и тонкими длинными подсечками (Рисунок 1.42а);
- Среднеконтрастные с плавными соединительными элементами и короткими подсечками (Рисунок 1.42б);
- Малоконтрастные с плавными соединительными элементами и прямоугольными подсечками (Рисунок 1.42в);
- Малоконтрастные с неплавными, резкими соединениями и прямоугольными подсечками (Рисунок 1.42г);
- Малоконтрастные без подсечек (Рисунок 1.42д);
- Другие, которые по графическим признакам не входят не в одну из названных групп. Сюда же относятся художественные шрифты (Рисунок 1.42е).

Качественная сторона объекта отображается в основном видом, ориентировкой и цветом шрифта. Например, на общегеографических картах названия городских поселений обычно дается прямым шрифтом, а сельских – наклонным. Использование цвета надписей имеет свои традиции – наименования объектов гидрографии приводятся синим цветом, орографии – коричневым, населенных пунктов – черным, политико-административного деления – красным и т. д.

Величина и относительное значение объектов, т. е. их количественная характеристика, отображается размером, иногда в сочетании со светлотой.



Рисунок 1.42. Основные группы шрифтов [19]

Важным качеством шрифта является его эстетичность. Современный дизайн ориентируется на удобство чтения, компактность, красоту пропорций, гармоничность сочетания с другими элементами содержания карты. Разработкой и изучением картографических шрифтов занимается особый раздел картографии – картографическое черчение и дизайн.

1.5.4. Размещение надписей на картах

При составлении карты важно, чтобы каждая надпись была четко привязана к обозначаемому объекту. От этого зависят читаемость и скорость восприятия карты, а также точность передачи информации. Общее требование к размещению надписей состоит в том, что, во-первых, каждая надпись должна четко указывать принадлежность к географическому объекту, а, во-вторых, должна закрывать наименьшую часть штрихового изображения.

Расположение надписей обусловлено характером локализации объектов на карте.

Названия явлений, локализованных в точках (в первую очередь населенных пунктов), обычно подписывают с правой стороны

на расстоянии 0,3–0,5 мм от объекта так, чтобы надписи располагались вдоль параллелей, а на картах с прямоугольной сеткой координат – горизонтально (Рисунок 1.43).

Названия объектов линейного распространения (рек, путей сообщения маршрутов судов и т. п.) располагают параллельно знаку объекта или вдоль его оси по плавной кривой, повторяющей изгибы линии (Рисунок 1.44).

В размещении надписей площадных объектов используют различные приемы, связанные с характером протяженности, формой и величиной площади объекта (Рисунок 1.45). Надписи, как правило, располагают вдоль длинной оси контура по всей площади объекта при необходимости изгибая ее (лекальное размещение). Лишь некоторые мелкие площадные объекты, в пределах которых надпись не умещается, подписывают рядом.

Во всех случаях необходимо, чтобы надписи размещались компактно, не пересекали друг друга, не «наползали» на другие штриховые элементы, хорошо читались на цветовом фоне и не располагались «вниз головой».

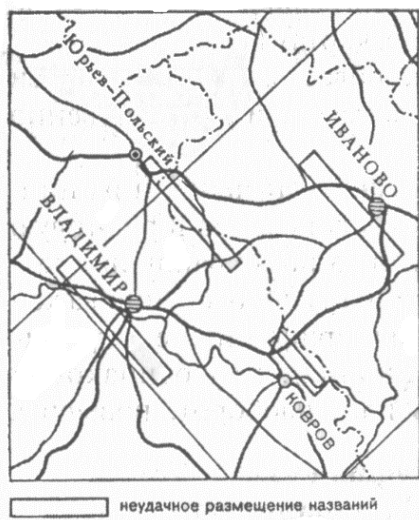


Рисунок 1.43. Размещение надписей населенных пунктов [19]

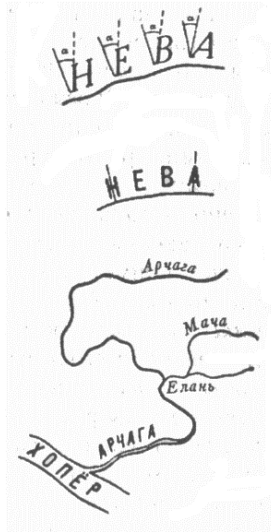


Рисунок 1.44. Размещение надписей рек на картах [19]

В настоящее время на картах с большой плотностью надписей применяют специальные алгоритмы, решающие задачу оптимального их размещения по полю карты.



Рисунок 1.45. Размещение надписей площадных объектов [19]

1.6. Картографическая генерализация

1.6.1. Сущность и факторы генерализации

Картографическая генерализация – это отбор и обобщение изображаемых на карте объектов соответственно ее назначению, масштабу, содержанию и особенностям картографируемой территории.

Основной смысл генерализации состоит в передаче на карте основных, типических свойств объектов, их характерных особенностей и взаимосвязей.

Генерализация – неотъемлемое свойство всех картографических изображений, даже самых крупномасштабных.

Сам процесс генерализации во многом противоречив. Так, генерализация призвана исключать несущественные детали; но некоторые элементы изображения, которые не могут быть показаны на карте по условиям пространства, должны быть отражены на ней в силу своей содержательной значимости. Например, даже на самой мелкомасштабной карте всегда показывают Самарскую излучину Волги или узкие очертания фьордов Западной Норвегии, т. к. они являются важной особенностью картографируемой территории [11].

В самом определении генерализации указаны главные факторы, определяющие ее условия и характер. Факторами генерализации являются:

1. Назначение карты воздействует на ее содержание и форму; на картах показывают лишь те объекты, которые соответствуют ее назначению.

2. Влияние масштаба проявляется в том, что при переходе от более крупного изображения к мелкому сокращается площадь карты. Изобразить местность в разных масштабах с одинаковой степенью подробности невозможно; так или иначе приходится отказываться от малозначимых деталей.

3. Тематика карты указывает главные, существенные элементы содержания; тематика определяет, что следует показывать на карте с наибольшей подробностью, а что можно более или менее существенно обобщить или даже совсем снять.

4. Особенности картографируемого объекта или территории сказываются в стремление воспроизвести на карте с возможной си-

лой и объективностью своеобразие, примечательные черты объектов или территории. Например, в степных и полупустынных районах важно показать все мелкие озера, иногда даже с преувеличением – это очень существенная особенность засушливых территорий. Но в тундровых ландшафтах, где встречаются тысячи мелких озер, многие из них можно исключить при генерализации, здесь важно правильно отразить общий характер озерности территории.

5. Изученность объекта напрямую влияет на подробность изображения; при нехватке фактического материала оно неизбежно становится обобщенным и схематичным. Поэтому наиболее генерализованы карты гипотетические и прогнозные, составленные по неполным данным, когда имеются лишь примерные сведения о закономерностях его распространения.

6. Оформление карты определяется в первую очередь числом используемых красок. Многоцветные карты при прочих равных условиях позволяют показать большее количество знаков. На одноцветной карте это сделать трудно или даже невозможно, следовательно, необходима генерализация содержания.

1.6.2. Виды генерализации

Сложные процессы абстрагирования, связанные с картографической генерализацией, реализуются в разных видах и формах. Различают следующие виды или стороны генерализации [11]:

1. Обобщение качественных характеристик происходит за счет сокращения качественных различий объектов, что всегда связано с разработкой более общих классификаций. Например, введение единого знака дороги вместо нескольких знаков. Данный вид классификации всегда начинается с легенды карты.

2. Обобщение количественных характеристик состоит в переходе от непрерывных шкал к ступенчатым и далее в укрупнении интервалов. Примерами могут служить укрупнение группировки населенных пунктов по числу жителей, объединение градаций картограмм и т.п. Как и предыдущий вид обобщение количественных характеристик проявляется в легенде карты.

3. Переход от простых понятий к сложным связан с введением интегральных понятий и собирательных обозначений. Например, замена изображения отдельных зданий населенного пункта изобра-

жением его кварталов, далее – общим контуром города и в конечном итоге – пунсоном.

4. Отбор, или исключение, объектов означает ограничение содержания карты только объектами, необходимыми с точки зрения ее назначения, масштаба и тематики, и снятие других, менее значимых объектов. При отборе пользуются двумя показателями: цензами и нормами.

Ценз отбора – это ограничительный параметр, указывающий величину или значимость объектов, сохраняемых при генерализации, например: «показать все реки длиной более 1 см в масштабе карты» или «оставить при генерализации все районные административные центры».

Норма отбора – это показатель, указывающих количество (или долю) сохраняемых объектов, наносимых в среднем на 1 дм² карты, например, «показать в тундровых ландшафтах не более 100 озер на 1 дм²». Этот критерий всегда дифференцирован соответственно особенностям картографируемой территории.

5. Обобщение очертаний состоит в продуманном упрощении формы линейных и площадных объектов, при котором сохраняется географическое подобие рисунка; например, сглаживание небольших извилин рек и береговых линий, спрямление несущественных изгибов горизонталей и т. п. Некоторые, даже очень небольшие, детали сохраняются, если они типичны для объекта.

6. Объединение контуров проявляется вследствие слияния, или соединения, нескольких мелких контуров в один крупный.

7. Смещение элементов изображения связано с неизбежностью небольших сдвигов некоторых объектов относительно их истинного положения, возникающих обычно при обобщении очертаний и объединении контуров.

8. Утрирование, или показ объектов с преувеличением, означает, что на генерализованной карте оставляют некоторые особо важные в некотором отношении объекты, которые из-за малых размеров следовало бы исключить, и при этом даже несколько преувеличивают (утрируют) их.

Различные виды генерализации проявляются на картах не порознь, а совместно, они тесно переплетены и трудно отделимы один от другого.

2. ОБЩИЕ ПОДХОДЫ К ТУРИСТСКОЙ КАРТОГРАФИИ

2.1. Понятие туристской картографии и ее место в системе картографии

В научной и учебной литературе встречаются различные определения понятия «картография».

Картография – это наука об отображении и исследовании явлений природы и общества – их размещения, свойств, взаимосвязей и изменений во времени посредством карт и других картографических изображений [63].

Международной картографической ассоциацией закреплено определение, называющее картографию наукой о картах как особом способе изображения действительности, об их создании и использовании.

В стандарте государственных терминов картографией называют область науки, техники и производства, охватывающую изучение, создание и использование картографических произведений.

Таким образом, современная картография существует в трех формах:

- как наука об отображении и познании явлений природы и общества посредством карт;

- как область техники и технологии создания и использования картографических произведений;

- как отрасль производства, выпускающего картографическую продукцию (а именно карты, атласы, глобусы и др.) [11].

В других странах приняты иные толкования, зависящие от картографических традиций данных стран. В английской трактовке картография определяется как искусство, наука и технология создания карт, а также их изучения как научных документов и произведений искусства. Во французской – как совокупность исследований, научных, технических и художественных процессов, выполняемых с целью создания карт, планов и других средств изображения, а также методы их использования.

Отождествление картографии с искусством имеет свой резон, так как картографические произведения должны не только соответствовать научно-технологическим и производственным нормати-

вам, но и удовлетворять требованиям художественного дизайна, гармонического оформления и эстетического вкуса.

Во всех определениях подчеркивается, что в ведении картографии находятся законы отображения и исследования явлений природы и общества посредством картографических изображений, как особых пространственных образно-знаковых моделей действительности, а также способы создания этих изображений.

Туристская картография – это научная дисциплина, занимающаяся составлением туристских карт и атласов и разрабатывающая методику их использования [35].

Место туристской картографии в системе картографии сложно определить однозначно. Это связано с несколькими обстоятельствами:

1. Многозначность понятия «туризм», под которым понимают и вид занятий, и отрасль экономики, и научное и образовательное направление.

2. Разнообразие туристских карт, отсутствие их единообразных классификаций.

3. Возможность выделять отрасли и разделы картографии по различным основаниям.

Если рассматривать туризм как отрасль экономики, а карты туризма, как карты, используемые специалистами для организации и развития туризма, то туристская картография займет место среди отраслей картографии, различающихся по тематике.

В системе картографии сложилось много отраслей, различающихся по тематике. Различают общегеографическое картографирование и различные отрасли тематического картографирования, которые объединяются в две большие группы: картографирование природы и социально-экономическое картографирование.

Исходя из этого деления, туристская картография входит в состав группы отраслей социально-экономического картографирования наряду с картографированием населения, промышленности, транспорта и т. д. Туристская картография принадлежит картографии по методу, а туристическому научному и практическому направлению по предмету.

Салищев К. А. [63] относит карты туризма к тематическим картам, помещает их в группу карт общественных явлений, включает в раздел «Карты социальной инфраструктуры». В данном разделе

карты туризма соседствуют с картами образования, науки, культуры, здравоохранения, бытового и коммунального обслуживания и т. д.

Берлянт А. М. [11] также относит карты рекреации и туризма к тематическим картам, помещает их в группу карт общественных явлений, в раздел «Карты обслуживания населения и здравоохранения». В данном разделе карты рекреации и туризма соседствуют с картами отдельных видов и форм обслуживания населения, здравоохранения, физкультуры и спорта.

Дорожные и автодорожные карты, которые напрямую связаны с туризмом, Берлянт А. М. относит к специальным картам и определяет их в раздел «Карты навигационные».

С другой стороны, туристское картографирование, наряду с учебным, научным, навигационным, инженерным картографированием и некоторыми другими отраслями, достаточно четко выделяется в структуре картографии по своему назначению и практической ориентации.

В данном случае туристское картографирование подразумевает под собой разработку и составление карт для специфической группы потребителей, а именно туристов – путешественников, спортсменов, отдыхающих, предъявляющих особые требования к картам.

Туристская картография, являясь составной частью картографии, взаимодействует со всеми разделами данной науки.

Современная картография представляет собой разветвленную систему научных дисциплин и производственно-технических отраслей:

1. Картоведение составляет ядро картографии, изучает общие проблемы, предмет и метод картографии как науки.

2. История картографии изучает историю идей, представлений, методов картографии, а также старые картографические произведения.

3. Математическая картография, изучает математическую основу и геометрические законы построения карт.

4. Проектирование и составление карт изучает и разрабатывает методы и технологии лабораторного, или камерального, изготовления карт.

5. Картографическая семиотика разрабатывает язык карты, теорию и методы построения систем картографических условных знаков.

6. Использование карт разрабатывает теорию и методы применения картографических произведений в различных сферах практической, научной, культурной и образовательной деятельности.

7. Оформление карт, изучает теорию и методы художественного проектирования картографических произведений.

8. Картографическое источниковедение изучает и разрабатывает методы оценки и систематизации картографических источников, используемых для составления карт.

9. Картографическая информатика изучает и разрабатывает методы сбора, хранения и распространения информации о об изданных или издающихся картографических произведениях.

10. Картографическая топонимика изучает географические названия для их правильной передачи на картах.

11. Издание карт разрабатывает технологию печатания картографической продукции.

12. Экономика и организация картографического производства изучает проблемы оптимальной организации и планирования производства в целях уменьшения себестоимости картографической продукции.

Близка к картографии, сложившаяся в ее системе, но уже вышедшая из ее рамок, геоинформатика. Геоинформатика – это наука, технология и производственная деятельность по изучению, созданию и использованию географических информационных систем (ГИС), под которыми в узком смысле понимаются электронные картографические произведения и географические базы данных.

Туристская картография имеет разнообразные связи с другими отраслями и направлениями картографии, другими науками и областями знаний. Туристская картография всегда тесно взаимодействовала с отраслями социально-экономического картографирования, но в то же время имеются тесные связи с картографированием природы.

Туристские карты всегда тесно переплетались и взаимодействовали с картами населения и расселения, сферы обслуживания, транспорта, но также и с картами рельефа, климата, ландшафтов и гидрографической сети. В туризме всегда широко применялись

топографические карты, которые становились основой туристских карт или сами использовались в качестве таковых. Также в туристской картографии нашли применение аэро- и космические снимки. Туристские карты тесно связаны с краеведческими картами.

Туристская картография связана с географическими, историко-культурными направлениями, спортом и, конечно же, туризмом. Географические науки, в особенности рекреационная география, и исторические дисциплины дают туристской картографии информацию об объектах туризма, а также рекреационных ресурсах и условиях.

Взаимодействие со спортом заключается в том, что отдельные виды туристских карт применяются в спортивных соревнованиях, в первую очередь соревнованиях по спортивному ориентированию. Такие карты строятся в соответствии с требованиями, устанавливаемыми спортивными федерациями.

Взаимосвязь туристской картографии и туризма проявляется по нескольким направлениям. Во-первых, в рамках туристской картографии создаются карты, используемые туристами – потребителями туристских услуг и специалистами в области туризма. Эти карты позволяют туристам лучше ориентироваться на местности, планировать свой отдых и познавательную программу. Специалисты в области туризма опираясь на карты могут планировать развитие туризма, создавать проекты туристских маршрутов, пропагандировать развитие отдельных видов туризма, продвигать туристский продукт.

В то же время туристская картография использует наработанные в рамках туристического научного направления методики, разработанные классификации, использует данные статистики туризма.

Основными задачами современного картографирования туризма являются [46]:

1. Создание карт для туристов:
 - расширение тематики и содержания туристских карт;
 - подробное изображение общегеографических элементов, точная локализация природных, хозяйственных и культурно-исторических объектов;
 - отображение имеющейся туристской инфраструктуры;

– показ оптимальных (по времени, расстоянию, степени сложности и т. д.) маршрутов;

– повышение информационной емкости карт и атласов;

– разработка интересной компоновки и современного дизайна.

2. Создание карт для обеспечения развития индустрии туризма и регулирования туристской деятельности:

– показ перспектив развития туризма картографируемого региона;

– изображение формирования рынка услуг, бюджетных ассигнований и инвестиций в туристскую индустрию.

Таким образом, использование туристских карт полезно как представителям государственной и муниципальной власти, отвечающим за развитие туризма, так и представителям туристской индустрии, а также простым гражданам, отправляющимся в путешествие или на отдых.

2.2. Туристские карты: понятие и предмет картографирования

Среди множества географических карт присутствуют карты, имеющие отношение к рекреации и туризму.

В Большой Советской энциклопедии (1977) приводится следующее определение:

Туристские карты – географические карты, предназначенные для целей туризма.

В «Картографическом словаре» [10] приводятся несколько определений, имеющих отношение к туристской картографии и туристским картам:

1. Туристская карта – карта, предназначенная для обеспечения рекреационных и познавательных потребностей населения. На туристской карте на фоне общегеографических элементов в деталях показываются рекомендуемые туристские маршруты, исторические, природные и культурные достопримечательности, национальные парки и заповедники, объекты туристского обслуживания.

2. Туристская схема – схема туристского или экскурсионного маршрута с упрощенным изображением достопримечательностей, объектов туристского обслуживания, не имеющая математической основы и точной привязки.

3. Карта туризма – карта туристских объектов и маршрутов, видов и форм туризма, его инфраструктуры, доходов от туризма. Карта предназначена для организации туризма, как отрасли обслуживания населения.

4. Туристско-краеведческая карта – туристская карта популярного типа с расширенным краеведческим содержанием. Особое внимание отводится объектам природного и культурного наследия. Карта предназначена для краеведов, туристов и школьников, изучающих родной край.

5. Рекреационная карта – карта, характеризующая системы организации туризма и отдыха, рекреационные ресурсы территории, размещение зон и мест отдыха, природные, социально-экономические и экологические условия для отдыха и оздоровления населения.

6. Туристский атлас – атлас, предназначенный для туристов, автолюбителей, спортсменов, рыболовов, охотников. Включает подробные туристские и краеведческие карты, а также карты автомобильных и железных дорог, пешеходных, велосипедных, водных и иных туристских маршрутов.

Туристские атласы, карты и схемы являются видом массовой картографической продукции, рассчитанным на широкий круг потребителей. Создание туристских карт – это одно из самых перспективных и интересных направлений в современной картографии.

Большой интерес к туристским картам вызван большим интересом к туризму в современном мире.

В современном мире туризм является мощной мировой индустрией. Во многих странах туризм играет значительную роль в формировании валового внутреннего продукта, создании дополнительных рабочих мест, обеспечении занятости. Туризм оказывает большое влияние на другие отрасли экономики такие как транспорт, связь, строительство, то есть выступает своеобразным катализатором социально-экономического развития. Туристская индустрия является одной из самых высокодоходных отраслей современной мировой экономики.

В Российской Федерации туризм также обретает популярность. Для многих регионов становится все более актуальной задача привлечения туристов. Не менее важной является также задача интенсификации туризма внутри самих регионов: зачастую жители

столицы региона имеют слабое представление о туристском потенциале соседних муниципальных образований. Для этого регионы и муниципальные образования разрабатывают программа развития туризма.

Все это поднимает вопрос о грамотном картографическом обеспечении туристской деятельности.

Рост заинтересованности в картографической продукции требует анализа уже созданных карт, а также поисков путей и возможностей их совершенствования. Для этого обратимся к истории появления и развития туристских карт, рассмотрим *краткую историю развития туристского картографирования* в нашей стране.

До XVIII в. создавались лишь планы городов, дворцов и усадеб, а после 1750-х гг. появились первые почтовые карты и карты, имеющие «туристскую» составляющую. Начиная с XIX в., для целей туризма уже создавались туристские планы и схемы различных масштабов, на которых показывались населенные пункты, гидрографическая сеть, леса, дороги. К XX в. карты стали отображать объекты, представляющие интерес для туристов (архитектурные и исторические памятники, заповедники, достопримечательности), рекомендуемые туристские маршруты и объекты туристского обслуживания (турбазы, гостиницы, кемпинги, пункты питания), часто они сопровождались текстом и фотографиями.

Первыми туристскими картами СССР были карта «Южные Крым» в масштабе 1:200 000 и карта – приложение к книге Э. С. Левина – «Перевалы Центрального Кавказа» в масштабе 1:84 000, появившиеся в 1930-х годах. Обе карты имели важное преимущество – топографическую точность, но и не были лишены недостатков. Так на первой карте не было изображения рельефа и было показано минимальное количество достопримечательностей.

В конце 1940-х гг., после длительного перерыва, стали издаваться туристские карты на территорию Подмосковья, Ленинградской области, Селигера, Карпат, Кавказа в масштабах от 1:150 000 до 1:400 000. Они содержали информацию о населенных пунктах, гидрографической сети, лесах, дорогах, туристских достопримечательностях, достаточно подробно изображался рельеф. На этих картах отсутствовали геометрические искажения, они могли применяться в походах и многодневных путешествиях.

В 1960-х – начале 1980-х гг. стали выходить примитивные, искаженные туристские схемы, содержащие множество фактических ошибок. Эти туристские схемы не могли служить надежными путеводителями. Топографическая основа данных схем имела определенные изъяны, также недостаточно учитывалась специфика видов туризма. Так, например, на картах для лыжного туризма отсутствовала информация о снежном покрове, о времени замерзания водоемов, о склонах, удобных для катания на лыжах, о постоянно существующих лыжных трассах. На картах для велосипедного туризма не отображались опасные участки дорог, тропы удобные для проезда на велосипедах. На картах для водных туристов не показывались пешеходные мостики, остатки разрушенных плотин и другие препятствия на реках, ширина рек могла быть преувеличена в несколько раз, искажалась конфигурация берегов и т. д. Искажения в карты вносились сознательно, из-за режимных ограничений.

В 1970 – 1980-е гг. основной продукцией для туристов были обзорные и маршрутные туристские схемы. На них показывались основные достопримечательности, объекты и предприятия обслуживания туристов, дорожная сеть, населенные пункты, гидрографические объекты, леса, иногда рельеф. Маршрутные схемы большей частью покрывали территорию Северного Кавказа, в меньшей степени – центральные и серо-западные районы России, Поволжье, Урал. Многие из них дополнялись схематичными планами городов, через которые проходили маршруты, или их центральных частей. На многих картах и схемах отсутствовал масштаб, а малое число картографируемых объектов не позволяло называть их туристскими тематическими картами. Масштабными эти карты стали лишь с конца 1980-х гг., когда началось снижение режимных ограничений и стали вновь появляться карты, пригодные для использования в путешествиях.

С 1989 г. издаются карты, составленные на точной топографической основе. Эти карты обладают необходимой точностью, но по-прежнему мало учитывают специфику видов туризма и географические особенности территории [46].

Еще одним существенным недостатком является то, что перед началом составления туристских карт не всегда обновляются топографические карты, которые берутся за основу. Это приводит к большому числу ошибок и неточностей.

В последнее время в связи с массовым увлечением туризмом, вызывающим повышенный спрос на туристские схемы и карты, является все большее число туристской картографической продукции. Тем не менее, к картам, применяемым в туристской сфере, до сих пор относятся недостаточно серьезно. Это проявляется как минимум в двух аспектах.

С одной стороны, представители туристического бизнеса не понимают всего потенциала применения карт, относятся к картам как к чему-то незначительному, заказывают карты у специалистов, не имеющих серьезных познаний в картографии. Это приводит к появлению большого числа низкокачественной продукции, что, в конечном счете, не способствует популяризации туристских карт.

С другой стороны, специалисты в области картографии не всегда успевают отслеживать современные тенденции в сфере туризма. В последние пару десятилетий туризм в нашей стране набрал невиданные до этого темпы развития, появились новые виды туризма, в некотором смысле изменилось само понятие «туризм». Поэтому в современных условиях уже недостаточно только слегка переделанных топографических карт. Необходимо большое разнообразие туристских карт, удовлетворяющих потребности как профессионально занимающихся активными видами туризма, так туристов, отправляющихся на отдых и желающих больше узнать о месте своего прибытия, а также представителей туристического бизнеса и государственных и муниципальных органов, планирующих развитие туризма на определенной территории или разрабатывающих новый туристский продукт.

Туристские карты составляют особую группу карт. В соответствии с назначением *в содержание туристских карт включают:*

1. Объекты, представляющие интерес для туристов:

- архитектурные и исторические памятники;
- заповедники, памятники природы, парки;
- музеи и т. п.

2. Объекты обслуживания туристов:

- гостиницы;
- кемпинги;
- турбазы и т. п.

Характерными чертами туристских карт являются выразительность и наглядность оформления, оснащение справочными све-

дениями. Также туристские карты сопровождаются иллюстрациями и текстом.

2.3. Классификации туристских карт

Для ориентирования в огромном массиве карт различных видов, типов и содержания, изданных в разное время, в разных странах, необходимо их классифицировать и упорядочить.

Классификация карт – это система, представляющая совокупность карт, подразделяемых (упорядоченных) по какому-либо избранному признаку. Классификации карт необходимы для их инвентаризации и хранения, составления списков и каталогов, научной систематизации и поиска карт, для создания баз данных и картографических информационно-справочных систем [11].

В качестве основания для классификации допустимо избрать любое свойства карты: масштаб, тематику, эпоху создания, язык, способ графического оформления и издания карты и т. п. При этом всякая классификация должна удовлетворять определенным требованиям:

- классы карт должны выделяться по существенным признакам;
- классификация должна быть последовательной, т. е. постепенно переходить от общего к частному;
 - на каждом уровне деления следует выбирать только одно основание классификации;
 - классификация должна быть полной, отдельные ее подразделения в совокупности должны охватывать всю систему карт в целом;
 - классификация должна обладать резервностью, т. е. способностью включать вновь появляющиеся виды (классы) карт.

В настоящее время известны различные классификации туристских карт. В основу этих классификаций положены следующие основные признаки: масштаб, территориальный (пространственный) охват, содержание (тематика), назначение. Разработка классификаций туристско-рекреационных и туристских карт началась с развитием рекреационной географии и туризма в СССР в 1980-х годах [71].

По масштабу в отечественной картографии выделяют четыре основные группы карт:

- планы: 1:5 000 и крупнее;
- крупномасштабные: 1:10 000 – 1:100 000;
- среднемасштабные: 1:200 000 – 1:1 000 000 включительно;
- мелкомасштабные: мельче 1:1 000 000.

Данное подразделение по масштабам обусловлено качественными особенностями выделяемых групп. Каждая группа соответствует системам разного порядка: карты в мелком масштабе показывают страны или их крупные регионы, в среднем – области, а в крупном – районы и города. Страны, имеющие меньшую территорию, часто используют другие подразделения.

Масштаба туристской карты зависит от цели ее создания и назначения. Среди туристских карт преобладают карты крупного и среднего масштаба. Крупномасштабные карты дают детальную информацию о территории, среднемасштабные и мелкомасштабные карты представляют обзорную информацию.

По охвату территории туристские карты, так же как географические можно разделить на:

- карты мира, полушарий;
- карты материков, частей света;
- карты регионов, частей материков;
- карты отдельных стран;
- карты природных районов, экономических регионов, исторических областей, частей стран, выделяемых по другим признакам;
- карты отдельных административных единиц регионального и муниципального уровней;
- карты локальных территорий, например, заповедников, туристских районов, курортных районов и т. д.
- карты населенных пунктов;
- карты городских районов.

Классификация туристско-рекреационных карт *по функциональному назначению* появилась в результате исследовательских работ по туристско-рекреационному картографированию (Филлипович, 1983, Яковенко, 1982) [73, 81].

Данная классификация выделяет карты трех типов:

1. Туристские карты, созданные для туристов, охотников и рыболовов. Данные карты содержат информацию о регионе, его привлекательности для туристов, охотников и рыболовов. Это ос-

новой фонд рекреационных карт. Они отличаются доступностью содержания и символики изображения, легкостью пользования. Этот тип карт по степени подробности и объектам изображения бывает двух видов:

- мелкомасштабные обзорные туристские карты, охватывающие большие территории (страну в целом или ее отдельные части);
- крупномасштабные туристские карты, обладающие подробной информацией на определенную тему.

Крупномасштабные туристские карты в свою очередь делятся на:

- обзорные, отображающие целостный комплекс ресурсных и функциональных объектов отдыха и туризма;
- специализированные, посвященные отдельным видам рекреации, например, пешеходным маршрутам, зимним видам отдыха, водным видам спортивного туризма, познавательному туризму, рекреации в национальных парках и т. п.;
- дорожные (автомобильные карты), на которых имеется необходимая для автотуристов информация;
- панорамные, характерные для изображения горных туристских районов и некоторых историко-архитектурных ансамблей, часто сочетающимися с фотомонтажом или живописной трактовкой пейзажа и туристских объектов;
- крупномасштабные планы городов, курортных комплексов и др.

2. Научно-рекреационные карты, предназначенные для научных целей, для организаторов отдыха, планирующих органов. Данные карты иллюстрируют или обобщают научные исследования, содержат управленческие концепции и различные пространственные модели, связанные с рекреационной деятельностью. Они предназначены для исследователей рекреации и туризма, для организаторов отдыха и туризма; содержат информацию о формах организации и обслуживания территориальных рекреационных систем, рекреационных миграциях (потоках отдыхающих), объеме и качестве рекреационных ресурсов. Их широко используют в территориальном планировании и прогнозировании. Данные карты являются основным источником информации для выполнения проектных работ и выявления закономерностей организации отдыха. Среди данных карт условно выделяют:

- исследовательские;
- планировочно-устройственные (или научно-производственные);
- управленческие карты.

Исследовательские карты различаются, прежде всего, по научным направлениям, а затем уже по картографическим сюжетам.

По содержанию исследовательские карты условно можно разделить на следующие виды:

- карты, отражающие свойства рекреационной системы в целом (функциональное разнообразие, емкость, устойчивость, эффективность, комфортность и др.). Сюда относятся так называемые комплексные карты отдыха и туризма определенной территории, карты рекреационного районирования и, в известной степени, ландшафтно-рекреационные карты, учитывающие целый ряд свойств целостности территориально-рекреационных систем (ТРС);

- карты, отражающие отдельные элементы территориально-рекреационных систем, например, карты ресурсов, туристских потоков, структуры потребностей отдыхающих, материально-технической базы отдыха и туризма, сферы обслуживания и др.

- карты, отражающие связь рекреационных систем с другими системами, например, с экономикой в целом, расселением, транспортом.

Планировочно-устройственные карты сопровождают различную проектную документацию, выступают как иллюстрация и как один из инструментов анализа. По территориальному охвату они могут быть условно разделены на три уровня:

- общегосударственный;
- региональный;
- локальный.

В зависимости от периода планирования выделяются:

- карты текущего момента;
- перспективные;
- прогнозные.

Управленческие карты связаны с пространственным моделированием рекреационных процессов, которые выступают в качестве объектов наблюдения и целенаправленного воздействия. Разновидностью этого типа карт являются так называемые дежурные или

оперативные карты, применяемые в службах туристской рекламы. Разработка карт для туристского бизнеса и органов управления находится на начальной стадии, хотя имеется потребность в картографо-информационных изданиях такого рода [72].

3. Карты, специально не предназначенные для исследователей и организаторов отдыха, но содержащие необходимую для них информацию.

Это могут быть различные физико-географические, социально-экономические, исторические карты, с помощью которых можно получить представление о самих рекреационных системах (отдыхающие, природные комплексы, технические сооружения, система обслуживания), их связях с нерекреационными системами (расселение, транспортная сеть) для построения различных моделей использования территории.

Классификация туристских карт *по основному назначению* (в совокупности с другими признаками) подразделяет их на обзорные, маршрутные и планы-схемы городов (Билич, 1984) [13].

Обзорные туристские карты создаются либо на географические регионы, либо по принципу административно-территориального деления.

Маршрутные схемы показывают полосу определенного маршрута. Они рассчитаны на туристов и в зависимости от способов (средств) передвижения подразделяются на пешеходные (лыжные, конные), водные, автомобильные (велосипедные), железнодорожные и комбинированные (смешанные). Маршруты даются с указанием номера и категории сложности.

Туристские планы-схемы городов создаются как на наиболее важные в административном значении города, так и на культурно-исторические и туристские центры.

Классификация туристских карт *Главного Управления Геодезии и Картографии (ГУГК) по совокупности признаков* (назначению, охвату территории, содержанию, масштабу), приводится в Инструкции по созданию туристских обзорных карт и маршрутных карт-схем (1985) [28]. Туристские карты с некоторой условностью можно разделить на три основные группы:

- Обзорные карты;
- Маршрутные карты-схемы;
- Схематические планы городов.

К обзорным туристским картам в зависимости от охвата территории относятся:

- туристские карты в границах существующего административно-территориального деления.

К этой же группе относятся карты любительского туризма – для охотников и рыболовов;

- туристские карты крупных географических регионов;

- туристские карты средних и мелких регионов.

Маршрутные карты-схемы показывают полосу определенного маршрута и являются картографическим пособием для организованных и самодеятельных туристов. По географии районов путешествия, способов передвижения, туристские маршруты разнообразны.

Маршрутные карты-схемы изготавливались ГУГК:

- на Всесоюзные плановые туристские маршруты,

- на местные плановые маршруты,

- на наиболее популярные самодеятельные туристские маршруты.

По способу передвижения маршрутные карты-схемы делятся на:

- карты-схемы пешеходных (горных, лыжных, конных) маршрутов;

- карты-схемы водных маршрутов;

- карты-схемы велосипедных маршрутов;

- карты-схемы железнодорожных маршрутов;

- карты-схемы комбинированных (смешанных) маршрутов;

- карты-схемы маршрутов (походов) выходного дня.

Указания на масштабы карт даются при детальном описании карт-схем маршрутов, где они указываются в зависимости от протяженности маршрута.

Несмотря на то, что данные инструкции были приняты в далеком 1985 году и отдельные их положения выглядят достаточно архаично, их необходимо принимать во внимание при разработке туристских обзорных карт и маршрутных карт-схем. Необходимость их учета обусловлена тем, что данные инструкции упомянуты в приказе Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестр) «Об утверждении перечней актов, содержащих обязательные требования, соблюдение которых оцени-

вается при проведении мероприятий по контролю при осуществлении государственного надзора (контроля)" (2016).

В «Руководстве по созданию туристских обзорных и маршрутных карт» (1989) [62] также приводится классификация по совокупности признаков (назначение, охват территории, содержание, масштаб), в которой территориальный признак выбирается в качестве основного. По территориальному признаку вся туристская картографическая продукция условно делится на шесть основных групп:

- обзорные туристские карты;
- маршрутные туристские карты;
- туристские атласы городов и районов массового отдыха;
- планы городов;
- карты спортивного ориентирования;
- карты на парки и зоны массового отдыха.

Классификации по территории и тематике, взятые порознь, недостаточно дифференцируют все многообразие карт, а классификация по назначению мало пригодна для многоцелевых карт. Поэтому на практике обычно совместное использование классификаций. Классификация по территориальному признаку часто выбирается в качестве основной, а внутри ее отдельных рубрик карты распределяются по тематике и дополнительно по назначению.

Классификация *по характеристикам туризма/путешествий* (Яковлева, 2006) [83] предлагает деление туристских карт по целям путешествий, по видам туризма, по характеру организации туризма, по социальному и демографическому составу туристов (по контингенту обслуживаемых туристов), по пространственному охвату, по продолжительности, по формам туризма:

- по целям путешествий:
- карты оздоровительного,
- карты культурного (или познавательного, экскурсионного туризма с осмотром культурных, исторических и других достопримечательностей) туризма,
- карты профессионально-делового туризма,
- карты спортивного (спортивного туризма, спортивного ориентирования) туризма,
- карты любительского (для охоты, рыболовства и пр.) туризма,

- карты религиозного (карты паломнических туров) туризма,
- карты шоп-туров и пр.;
- по видам туризма:
 - карты экологического туризма,
 - карты дачного туризма,
 - карты горного туризма,
 - карты водного туризма;
- по характеру организации туризма:
 - карты социального туризма,
 - карты самодетельного туризма;
- по социальному и демографическому составу туристов (по контингенту обслуживаемых туристов):
 - карты молодежного туризма,
 - карты детского/школьного туризма,
 - карты возрастного (для пенсионеров) туризма,
 - карты семейного туризма;
- по пространственному охвату:
 - карты внутреннего туризма,
 - карты международного туризма;
- по продолжительности:
 - карты длительного туризма,
 - карты месячного туризма,
 - карты недельного туризма,
 - карты маршрутов выходного дня и пр.;
- по формам туризма:
 - карты автомобильного туризма,
 - карты авиационного туризма,
 - карты велосипедного туризма,
 - карты лодочного туризма,
 - карты пешего туризма и др.

Яковлевой С.И. (2012) [86] предложен еще один вариант классификации туристских карт, который включает два основных класса:

- тематические карты (карты территориальной организации туризма, как правило, на облегченной общегеографической основе и/или на контурный картах местности, районов, регионов, стран);

– специальные карты (карты для туристов, как правило, на общегеографической основе, на плане города/населенного пункта, местности) и их виды.

Баюра В. Н. и Мотовилова М. С. (2008) [6] подразделяют туристские карты на две группы:

– карты для туристов и экскурсантов (собственно туристские карты);

– карты для обеспечения развития индустрии туризма и государственного регулирования туристской деятельности (карты для туристского бизнеса и органов управления в сфере туризма).

Уварова А. К. (2010) [71] предложила классификацию *туристских карт по формам, классам и видам туризма*. Данная классификация туристских карт по формам, классам и видам туризма построена на основе соотнесения общепринятой классификации географических карт с классификацией современного туризма.

Базовой основой для классификации туристских карт по назначению в данной классификации служат три основные формы туризма, удовлетворяющие основной спектр потребностей человека в восстановлении и развитии физических и духовных сил: лечебный, оздоровительно-спортивный и познавательный. Соответственно туристские карты по назначению делятся на:

– карты лечебного туризма;

– карты оздоровительно спортивного туризма;

– карты познавательного туризма.

Территориальный (или пространственный) охват, соотносится с классами и типами туризма, отражая территории или пространства, на которых осуществляется туристская деятельность. Соответственно туристские карты по территориальному охвату делятся на:

– карты внутреннего туризма;

– карты международного туризма;

– карты выездного туризма;

– карты въездного туризма.

Содержание туристских карт определяется видами и разновидностями туризма по целям туристского путешествия, по длительности путешествия, по возрасту участников, по ритмике туристских потоков.

По целям туристского путешествия выделяют:

– карты рекреационные, которые делятся на три группы:

- карты зрелищно-развлекательных объектов;
- карты курортно-лечебных объектов;
- карты спортивно-оздоровительных объектов.
- карты экскурсионные;
- карты специализированные.

По продолжительности путешествия выделяют две группы туристских карт:

- карты кратковременных путешествий;
- карты длительных (долговременных путешествий).

По ритмике туристских потоков выделяют две группы туристских карт:

- карты круглогодичного туризма;
- карты сезонного туризма.

Масштаб туристских карт соотносится с видом туризма, который определяется в зависимости от способов передвижения и применения транспортных средств, подразделяется на три разновидности туризма: активный (без применения транспортных средств), пассивный (с применением моторных транспортных средств, так называемый «транспортный туризм»), и туризм с применением безмоторных транспортных средств.

Транспортному туризму (авиационному, автомобильному, железнодорожному и др.) соответствуют туристские карты среднего и мелкого масштаба, а пешеходному и беговому туризму – планы и крупномасштабные карты. Масштаб туристских карт может также определяться видом туризма по дальности поездки.

Прохорова Е. А. (2010) [46] приводит классификации карт туризма *по видам туризма, тематике, содержанию и назначению*. Вид туризма отмечен как самый важный классификационный признак, в соответствии с которым карты туризма отображают различные виды передвижения: пешеходный, горный, конный, автомобильный, авиационный, железнодорожный, морской и другие.

Тематическая классификация представлена спортивным туризмом, лечебно-оздоровительным туризмом, познавательным и научным туризмом, экологическим (в том числе сельским) туризмом, религиозным (паломническим) туризмом, экстремальным туризмом, фототуризмом, а также этническим (этнографическим), событийным и спортивно-зрелищным туризмом.

По целевому назначению туристские карты подразделяются на:
– научно-справочные карты, обеспечивающие задачи научных исследований, дающие долговременную характеристику территории с точки зрения ее привлекательности для туристов;

– популярно-краеведческие карты, ориентированные на широкий круг пользователей. Часть из них дают упрощенную картографическую трактовку, представляя собой примитивный буклет туристского маршрута, другие, выполненные в качестве рекламных презентаций, достаточно информативны и благодаря своему дизайну хорошо и надолго запоминаются.

Туристские карты, так же, как и другие географические карты, могут классифицироваться *по типам карт в зависимости от подхода к изображению объектов и явлений на отдельно взятой карте*. Карты подразделяются на три типа [11]:

1. Аналитические карты. Аналитические карты отображают одно явление или какую-либо характеристику (одно свойство) явления. При этом данное явление показывается в своей системе показателей, отвлекаясь от других явлений, вне связи с ними. Туристские аналитические карты дают детальную характеристику совокупности однородных туристских объектов по ограниченному (либо одному) числу показателей. Например, размещение всех гостиниц с характеристикой их вместимости, или размещение архитектурных памятников, или размещение музеев и т. д.

Необходимо иметь в виду, что понятие «аналитическая карта» в определенном смысле относительно. Так карта музеев является аналитической при помещении ее в один ряд с картами архитектурных памятников, парков, театров и других объектов, представляющих интерес для туристов. Но при этом можно создать отдельные карты, показывающие размещение отдельных типов музеев (например, домов-музеев), в сравнении с которыми обычная карта музеев же не будет аналитической.

Близки к аналитическим так называемые частные, или отраслевые, карты. Они имеют узкую тематику, подробно показывают какую-либо отдельную отрасль.

2. Комплексные карты. Комплексные карты совмещают изображение нескольких элементов близкой тематики, набор характеристик (показателей) одного явления. На туристских комплексных картах представлена вся совокупность объектов, значимых с точки

зрения туриста (объектов туристского интереса и туристской инфраструктуры).

Каждая характеристика дается в своей системе показателей, но показ на одной карте двух, трех и более тем позволяет читателю рассматривать их в комплексе, визуально сопоставлять между собой, устанавливать закономерности размещения одного показателя относительно другого. В этом – главное достоинство комплексных карт.

3. Синтетические карты. Синтетические карты дают целостное изображение объекта или явления в единых интегральных показателях. Эти карты не содержат характеристик отдельных компонентов объекта, но зато дают о нем цельное представление. Туристские синтетические карты отражают результаты синтеза большого количества информации и дают интегральную характеристику территории или явлений. Наиболее характерным примером таких карт могут служить карты туристско-рекреационного районирования.

Синтетические карты обычно создают путем интеграции данных, отраженных в сериях аналитических карт. При небольшом числе синтезируемых показателей это можно делать вручную, но в более сложных случаях необходимо использовать методы тематического моделирования. Наиболее употребительны модели факторного и компонентного анализ.

Синтетические карты всегда имеют довольно подробные, громоздкие легенды. В пояснениях к интегральной оценке стараются отразить многие исходные параметры. Часто используют матричные легенды, обладающие большей информативностью.

Иногда на одной и той же карте синтетическое изображение сочетается с некоторыми аналитическими показателями. Это так называемые аналитико-синтетические карты.

Карты, используемые в туристской сфере, так же, как и другие тематические карты, можно классифицировать *по функциональным типам карт*. Выделяют следующие функциональные типы карт [11]:

1. Инвентаризационные карты. Данные карты подробно регистрируют наличие, местоположение и состояние объектов и явлений. Эти карты как бы содержат фактическую опись ресурсов в соответствии с принятыми классификациями, но без указания их отношений и связей. Обычно это карты аналитического типа. На по-

добных картах могут быть показаны ресурсы, составляющие основу туристско-рекреационного потенциала территории.

2. Оценочные карты. Данные карты создают на основе инвентаризационных. Это карты прикладного характера, содержащие целенаправленную оценку какого-либо объекта в заданном отношении (или с определенной точки зрения). Поэтому для одного и того же объекта или явления можно составить совершенно разные оценочные карты. К данным картам могут быть, например, отнесены карты, на которых дается оценка возможности использования тех или иных природных объектов для целей рекреации и туризма.

3. Индикационные карты. Данные карты предназначены для предсказания и выявления неизвестных явлений на основе изучения других, хорошо известных. Составление индикационных карт опирается на представления о тесной связи индикаторов и индицируемых явлений.

4. Прогнозные карты. Данные карты отражают неизвестные, несуществующие в настоящее время или недоступные для непосредственного изучения явления и процессы. Прогнозные карты могут отражать:

- прогнозы во времени;
- прогнозы в пространстве.

Существуют и другие основания деления прогнозных карт:

- по охвату территории:
 - карты глобальных прогнозов;
 - карты региональных прогнозов;
 - карты локальных прогнозов;
- по тематике (например, прогнозы развития различных видов туризма);
 - по заблаговременности прогноза:
 - карты краткосрочного прогноза;
 - карты среднесрочного прогноза;
 - карты долгосрочного прогноза;
 - по степени вероятности (достоверности) прогноза:
 - карты предварительного прогноза, которые составляют без знания всех условий и взаимосвязей, на основе приблизительных аналогий, по неполным или недостаточным данным;

– карты вероятного прогноза, которые создают на основе более детального анализа с учетом основных (фоновых) тенденций, существенных взаимосвязей и достоверных аналогий;

– карты весьма вероятного прогноза, которые составляют в тех случаях, когда учтены все или почти все факторы, определяющие размещение, величину, интенсивность проявления и время наступления явления;

– карты перспективного расчета – это предельный случай весьма вероятного прогноза, основанного на точном знании характера размещения, свойств, времени наступления прогнозируемого явления и ожидаемых последствий.

5. Рекомендательные карты. Данные карты представляют собой логическое развитие оценочных и прогнозных карт и отражают указания, рекомендации и конкретные мероприятия, которые следует провести на данной территории для достижения какой-либо практической цели.

Куприна Л. Е. [34] подробно раскрывает классификацию туристских карт, основываясь на классификации туристских карт приведенной в Большой советской энциклопедии [27]. Согласно данной классификации, туристские карты подразделяются на две группы:

– общие туристские карты;

– специализированные туристские карты.

Общие туристские карты служат для ознакомления с районом, его достопримечательностями, учреждениями по обслуживанию туристов, карты используются для выбора маршрута путешествия.

Среди общих туристских карт выделяют:

1. Обзорные карты. Данные карты могут охватывать страну в целом, отдельные административно-территориальные единицы, а также отдельные географические регионы, представляющие интерес для туристов. По масштабу обзорные карты среднемасштабные (1:200 000 – 1:1 000 000) или мелкомасштабные (мельче 1:1 000 000).

Обзорные туристские топографические карты существуют двух основных видов [34]:

– Государственные, выпущенные в виде атласов и отдельных листов. На таких картах снято все зарамочное оформление, значи-

тельная часть информации о рельефе, дорожной сети и т. д. Также в эти карты, выпущенные в советское время, вносились специальные искажения из-за режимных ограничений. Но в последнее время стали выпускаться хорошие карты на отдельные туристские районы.

– Самиздатовские, выполненные и изданные самими туристами или туристскими организациями.

Кроме этих двух видов карт в настоящее время у туристов появилась возможность использовать устаревшие и поэтому появившиеся на различных Интернет-ресурсах топографические карты издания Генштаба и ведомственные топографические карты. Данные карты изначально не предполагались к использованию в качестве туристских, кроме этого, имели различные грифы ограничений, но после распада Советского Союза по тем или иным причинам попали в свободный доступ. Данные карты имеют хорошую точность и поэтому используются туристами при составлении нитки туристского маршрута.

2. Карты – схемы маршрутов. Данные карты – это схемы, показывающие узкую полосу водных, пешеходных, автомобильных и других маршрутов.

Туристские схемы бывают нескольких типов:

– Государственные.

– Самиздатовские.

Туристские схемы данных двух типов отличаются от туристских топографических карт полным отсутствием сведений о рельефе и любых координатных сетей. Государственные туристские схемы имеют дополнительную информацию о достопримечательностях на маршруте, иллюстрированы. Для точных измерений туристские схемы непригодны.

– Хребтовки. Хребтовка – картосхема района, изображающая расположение горных хребтов, перевалов, отметки высот и др.

Рисование схемы-хребтовки бывает необходимо горным туристам. На хребтовках с помощью системы условных знаков наносятся хребты с отрогами, вершинами и перевалами, ледники, снежники, скалы и обрывы, осыпи, вся гидрография, дорожная сеть и сеть населенных пунктов, другие важные для туристов объекты.

Хребтовки обладают наглядностью и удобством при ориентировании в горах, могут обладать высокой точностью.

– Кроки. Кроки – чертеж участка местности с подробным отображением ее важнейших элементов.

Кроки создают сами туристы во время прохождения маршрута при проведении глазомерной съемки. На кроки наносят местные ориентиры, возможные пути преодоления препятствий, масштаб, направление магнитного меридиана, дату съемки и т. д.

– Лоции. Туристские лоции применяются для водных походов, составляются на сложные участки реки, а также в случае отсутствия точной карты или необходимости ее уточнения.

На лоциях указывается время, необходимое на прохождение каждого участка, варианты прохода по руслу, места и способ организации страховки, места расстановки сигнальщиков при прохождении порогов, наиболее удобные места стоянок, места для возможного причаливания, экскурсионные объекты.

3. Туристские планы городов. Издаются отдельно или как дополнение к обзорным и маршрутным картам или атласам.

4. Туристские атласы городов. Состоят из собрания отдельных туристских карт или планов, имеющих разное содержание или разные по охвату территории города.

Специализированные туристские карты создаются для различных целей.

Среди специализированных туристских карт выделяют:

1. Карты пропаганды туризма. Данные карты служат для пропаганды и популяризации объектов туризма и мест отдыха. Карты имеют яркое оформление, дополнены информационным текстом и иллюстративным материалом.

2. Карты узкой тематики. Данные карты создаются по отдельным видам туристских объектов: литературно-мемориальных мест, архитектурных памятников, памятников природы и т. д.

3. Фотокарты. Фотокарты – это репродукции увеличенных космических фотоснимков. На данных картах плановое фотографическое изображение местности сочетается с картографическим изображением горизонталей, надписей и др.

4. Карты-панорамы. Данные карты основаны на создании целостного визуального образа местности – ярком, запоминающемся, выразительном и точном отображении территории, сопоставимом с реальным ландшафтом.

5. Оценочные карты. Данные карты разрабатываются для организации и планирования туризма как отрасли экономики.

Оценочные карты делятся на три группы карт:

– Бонитировочные карты. Данные карты оценивают природные, социально-культурные, экономические условия и инженерные предпосылки для развития туризма.

– Карты, показывающие связи между рекреационными ресурсами и туристскими потоками.

– Карты туристского районирования. Данные карты содержат комплексную информацию о возможностях территориальной организации туризма.

6. Карты спортивного ориентирования. Данные карты – это крупномасштабные специальные карты, предназначенные для спортивного ориентирования и выполненные в специфических условных знаках. Специальное содержание данных карт составляет показ проходимости местности и информативность изображения объектов.

Условные знаки карт спортивного ориентирования используются в соответствии с правилами, установленными Международной федерацией по спортивному ориентированию. Спортивные карты издаются согласно Инструкции Федерации спортивного ориентирования России, в соответствии с международной системой условных знаков, дополненной национальными условными знаками, утвержденными федерацией.

В настоящее время вопрос классификации туристских карт до конца не решен. Приведенные классификации туристских карт, несмотря на свое многообразие, охватывают далеко не все аспекты создания и использования туристских карт, поэтому могут быть дополнены целым рядом других классификаций, например, по методам изображения, по видам проецирования карты-основы, по способам оформления и ряду других признаков.

2.4. Туристские карты: их возможности и сферы применения

Отсутствие единой системы классификации туристских карт, наличие большого количества авторских классификаций осложняет как применение туристских карт, так и затрудняет осознание мно-

гими представителями туристской индустрии возможностей, которые данные карты дают.

Тем не менее, специалисты в сфере туризма должны владеть картографическим методом исследований, понимать возможности туристских карт, в том числе в продвижении турпродукта.

Туристские карты могут применяться для различных целей: изучения территории перед туристской поездкой или во время данной поездки, изучения территории и прокладки маршрута перед туристским походом, изучения территории при разработке программ развития туризма, для рекламы и продвижения туристского продукта и многих других.

Традиционно туристские карты применяются *при подготовке и во время туристского похода* или сплава. В данном случае речь идет об использовании туристских топографических карт (обзорных карт) и карт–схем маршрутов (туристских схем).

При подготовке к походу или славу важной задачей становится изучение территории, прилегающей к маршруту, с помощью карты. По топографическим картам можно решить ряд задач:

1. Измерение расстояний по прямым линиям. Длины отрезков измеряют либо линейкой, либо измерителем с помощью линейки (поперечного масштаба).

2. Измерение расстояний по кривым линиям. Кривые линии измеряют либо курвиметром, либо измерителем с постоянным расстоянием.

3. Измерение углов. Углы можно измерять транспортиром.

4. Измерение площадей. Площади могут быть измерены: с помощью палеток и механическим способом – планиметром.

5. Определение координат точек местности.

6. Ориентирование линий по топографической карте. Ориентирование линии связано с определением истинного и магнитного азимута, дирекционного угла и румба.

7. Изучение рельефа местности. Изучение рельефа местности включает в себя определение абсолютных и относительных высот, направлений и крутизны скатов, построение профилей и т. д.

8. Описание местности по карте.

9. Оценка местности по карте.

Изучение топографической карты проводится в следующей последовательности:

1. Определяют общий характер местности, т. е. устанавливают, имеющиеся населенные пункты, реки, пути сообщения.

2. Определяют, какова данная местность по характеру рельефа, по наличию на ней местных предметов и растительного покрова, по наличию препятствий на местности, влияющих на передвижение.

3. Детальное изучение отдельных районов и объектов местности, влияющих на прохождение туристов по маршруту. Особенно внимательно изучают водные преграды, расположенные по нитке маршрута.

В зависимости от особенностей похода используют различные карты-схемы маршрутов, как обычные туристские схемы, так и хребтовки, кроки и лоции.

Карты спортивного ориентирования применяются *при проведении соревнований по спортивному ориентированию*.

Спортивное ориентирование – вид спорта, в котором спортсмены, используя спортивную карту и компас, проходят неизвестную им трассу через контрольные пункты, расположенные на местности. Ориентирование – интернациональный вид спорта.

Соревнования по спортивному ориентированию невозможно проводить без карты. На данных картах имеются сведения о формах земной поверхности, камнях и скалах, гидрографии и болотах, растительном покрове, искусственных объектах, элементах дистанции. На карты нанесены линии магнитных меридианов.

Еще одним традиционным вариантом применения туристских карт является изучение территории *при планировании или во время туристской поездки*.

По туристской карте туристы, путешественники могут получить большое количество разнообразной информации, которая помогает спланировать отдых, наметить экскурсионную программу, изучить регион, в который прибывает турист. В данном случае в основном используются обзорные туристские карты, туристские планы городов, туристские атласы городов, различные карты узкой тематики.

Турист может получить по карте информацию о расположенных в регионе архитектурных и исторических памятниках, музеях, национальных парках, памятниках природы, других достопримечательных и представляющих интерес для туристов местах. Также по

карте туристы могут получить информацию о расположении объектов туристской инфраструктуры: гостиниц, туристских информационных центров, туристских баз и т. д. Кроме этого туристские карты, как правило, дополнены разнообразными справочными сведениями и иллюстрациями.

Разнообразные карты туристской тематики применяются для организации и планирования туризма как отрасли экономики.

Для организации и планирования туризма, для регулирования туристской деятельности необходимы картографические произведения, показывающие все стороны природно-ресурсной и социально-экономической сферы, которые [46]:

- отражают историю заселения и формирования территории;
- раскрывают этнографические и демографические особенности населения;
- оценивают природные, социально-культурные, экономические условия и инженерные предпосылки для развития туризма;
- показывают связи между рекреационными ресурсами и туристскими потоками;
- дают комплексную информацию о возможностях территориальной организации туризма;
- содержат сведения о динамике туризма, сезонности, качестве обслуживания и индивидуальной рекреации.

Характеристика природных и социально-экономических условий может быть дана комплексно или отдельно, по ее важнейшим компонентам: особенностям климата, растительности, наличию промышленных предприятий и т. д.

Для оценки экологических и географических условий туризма принимаются во внимание географическое положение, его геополитическая позиция, природно-климатические условия, благоприятное природное окружение для развития туризма, социально-экономические условия, системы расселения и т. д.

Состояние туристского потенциала региона можно охарактеризовать при создании карт оценки рекреационного потенциала и туристско-рекреационного районирования.

Карта рекреационных зон и районов является результатом рекреационного районирования, т. е. разделения территории по однородности признаков и характеру рекреационного использования. Для ее составления на основании данных о территориальной орга-

низации природных, культурно-исторических и рекреационных объектов на территории региона выделяются соответствующие зоны, определяется транспортная доступность рекреационных объектов, после чего они наносятся на карту ландшафтов. При совмещении карт ландшафтно-рекреационного и социально-экономического районирования можно выделить окончательные районы рекреации, границы которых можно скорректировать с учетом транспортных магистралей и административно-территориального деления.

Карты туристского районирования имеют многоцелевое назначение. Они используются для принятия управленческих решений, научно-исследовательских работ, учебных и культурно-просветительских целей. Данные карты позволяют провести дифференциацию региона с точки зрения будущего развития туризма, показать широкий спектр туристских ресурсов, обозначить наиболее перспективные районы.

Туристские карты должны дополнять схемы территориального планирования регионов России. Карты туризма для целей территориального планирования отражают различные аспекты проектирования территориальной организации туристско-рекреационной деятельности региона.

Туристские карты могут активно применяться *в маркетинговых коммуникациях*. Туристская карта для маркетинга – это, в первую очередь, форма визуализации туристского продукта, и главное – «рисунок» места посещения для потребителя (клиента). Ведь потенциальный турист, с которым работают методами маркетинга, не видит туристского продукта, покупаемого в турфирме. Наглядное представление о нем дают туристские карты [82].

Заинтересовать потребителей туристскими продуктами можно формировать с помощью туристских карт. Туристские карты позволяют людям «открывать» для себя новые страны, регионы и города, дают возможность понять и оценить транспортную удаленность мест посещения, пройти по карте выбранный и/или предлагаемый маршрут, посмотреть на город или местность «с птичьего полёта» и т. д.

Функция визуализации туристского продукта (в том числе национальных и региональных брендов) реализуется картографически, а задача маркетинга – использовать карту как инструмент продвижения регионального туристского продукта.

Важно демонстрировать электронные и бумажные карты на туристских ярмарках и выставках, а также обязательно показывать и дарить карты своим клиентам. В настоящее время огромное количество туристских карт издается на русском языке и внедряется зарубежными фирмами на российский рынок во время проведения выставок и ярмарок. Такие карты раздаются посетителям бесплатно. В России для иностранных туристов продолжают издаваться специализированные туристские карты рекламы туризма.

Рекламная функция туристских карт в маркетинге – это распространение знаний о туристских районах, странах, местностях и городах, их достопримечательностях, инфраструктурной обеспеченности, поддержание имиджа туристских мест среди потребителей с помощью туристских карт. Это может быть картографическая по форме реклама на телевидении, в сети Internet, на плакатах и стендах наружной рекламы.

PR-мероприятия (связи с общественностью) подразумевают активное использование специальных карт для туристов и тематических карт, характеризующих пространственные аспекты деятельности турфирм (например, анализ плотности потока туристов по отдельным странам, регионам и городам с помощью аналитической или оценочной карты). Отчеты и аналитические записки о работе турфирм, стратегические разработки должны содержать не только графические построения, но и тематические карты – как результат интерпретации внутрифирменных маркетинговых исследований. Основные сюжеты таких карт – оценка туристских ресурсов, туристская индустрия (основные результаты работы туризма), маршруты и потоки (в том числе с оценкой устойчивости отдельных направлений), территориальная структура туризма (районы и зоны туризма, зоны обслуживания/работы турфирм, центры туризма и пр.) [82].

Кроме обычных туристских карт большое применение в настоящее время находят *электронные туристские карты и туристские геоинформационные системы*.

На туристских сайтах все чаще размещают электронные, в том числе интерактивные и онлайн-карты. Электронные карты незаменимы в случаях, когда необходимо найти какой-то объект или наглядно показать расположение какого-то объекта. Электронные карты позволяют быстро найти расположение объекта, а иногда

и получить о нем различную справочную информацию, фотоматериалы. Некоторые электронные картографические сервисы позволяют пользователям самостоятельно добавлять информацию о различных объектах.

Применение геоинформационных технологий также находит все более широкое применение в туризме в настоящее время.

В настоящее время уже невозможно представить туристскую индустрию без бумажных и электронных туристских карт, а также туристских геоинформационных систем.

3. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТУРИСТСКИХ КАРТ

3.1. Особенности оформления туристских карт

Картографический дизайн как отрасль картографии изучает и разрабатывает теорию и методы художественного проектирования и оформления картографических произведений средствами традиционной и компьютерной графики.

В процессе дизайна решается несколько взаимосвязанных задач [11]:

- оценка и выбор изобразительных средств для проектирования эффективной системы картографических знаков;
- применение художественных способов и приемов (цвета, пластики изображений и др.);
- разработка дизайна внешнего вида картографического произведения;
- применение технологий компьютерной графики.

Реализация этих задач происходит с учетом основных свойств каждого картографического произведения, его масштаба, типа, назначения и характера использования, размера изображаемой территории, а также технологии издания и полиграфического воспроизведения. Художественное проектирование карт и атласов должно удовлетворять общим требованиям дизайна, к которым относятся выразительность содержания, удобство формы, экономичность и высокое эстетическое качество.

Все *графические элементы карты* принято делить на штриховые (к ним относятся и шрифты), представленные линиями, штрихами, точками, и фоновые – площади, окрашиваемые разными цветами. Это деление основано на различии функций штриховых и фоновых элементов, их изобразительных возможностей, восприятия, техники исполнения (рукописной и компьютерной), полиграфического воспроизведения. Выделяют также полутоновые элементы, выполняемые цветовым тоном разной яркости (принцип светотени).

Соответственно при создании карты изготавливают штриховые оригиналы, включающие штриховые элементы, красочные оригиналы – копии, раскрашенные в цветах, выбранных для издания, и полутоновые оригиналы.

Индивидуальность оформления, композиционный строй карты, ее стиль и художественное совершенство во многом зависят от умения дизайнера-картографа выбрать целесообразную форму подачи содержания, оптимизировать соотношение наглядного и абстрактного, обеспечить гармоничность и эстетичность произведения.

Назначение и условия работы с картой оказывают наибольшее воздействие на специфику и индивидуальность дизайна. В особенности это касается произведений с четко выраженным целевым назначением, в том числе туристских карт.

Карты разного назначения имеют специфику внешнего оформления [19].

Общее оформление карт и атласов культурно-просветительского назначения (агитационно-пропагандистские, краеведческие) выделяется особым стилем, для которого характерны наглядность, художественность, контрастность изображения. Это достигается сочетанием практически всех изобразительных средств, особенно натуралистических знаков, фотографий, художественных рисунков и шрифтов, насыщенных цветовых тонов. Рисунок штриховых знаков дополнительных элементов углублен даже на картах настольного использования.

Особенно броским, плакатным стилем отличаются агитационно-пропагандистские издания, где элементы общего оформления выступают на первый план и привлекают внимание читателя в первую очередь. Диаграммы и другие дополнительные обозначения выполняют натуралистическими и наглядными изображениями, цветными фотографиями и т. д.

Картам и атласам краеведческого и научно-популярного типов свойственна образность и художественность оформительских приемов, облегчающих формирование зрительного образа, восприятие и запоминание картографируемых объектов. Но в оформлении внешних элементов отсутствует излишняя броскость и плакатность. При этом в равной мере сочетаются художественные и абстрактные графические средства.

Наибольшего разнообразия оформления требуют научно-популярные атласы. Например, картографическое изображение может быть совмещено с оригинальными художественными рисунками, образно показывающими специфику ландшафта того или иного

района. На листах рядом с картами помещают также пояснительные тексты, фотографии, художественно выполненные диаграммы, профили и др. Так формируется тип атласа-книги, красочно и наглядно передающей природу и хозяйство территории.

Дизайн *туристских карт и атласов*, как правило, отличается нестандартностью, разнообразием и оригинальностью композиций. В оформлении картографических произведений этого типа в наибольшей степени проявляются изобретательность, нестандартность композиций, стремление наиболее привлекательно отразить красоту природы и достопримечательности туристского маршрута, района, города и т. п.

Различия в подходах к художественному оформлению связаны с видом и формой представления информации для туристов. Среди них можно выделить:

– туристские карты, построенные на математической основе. Все объекты на картах имеют точную привязку, рельеф изображается горизонталями (или в сочетании с отмывкой). Эти карты по своему построению и содержанию близки к топографическим картам;

– туристские схемы, не имеющие точной привязки, но относительно достоверно передающие расположение объектов. Рельеф на них изображается художественными способами;

– путеводители, совмещающие картографические изображения с объемным текстовым описанием, иллюстрационным материалом. Издаются, как правило, в виде брошюры;

– планы городов с туристской информацией;

– туристские атласы со специализированным содержанием для горнолыжников, спортивного ориентирования и т. д.

Каждой отдельной карте свойственна художественная индивидуальность ее внешнего оформления. Она связана:

– с конфигурацией отображаемой территории;

– с ее ландшафтным разнообразием;

– с исторической и культурной значимостью.

Все туристские карты объединяет стиль оформления, выражающийся в красочности, художественности, привлекательности и простоте изображения. В то же время в некоторых странах оформление туристских карт в определенной мере стандартизировано, разработаны условные знаки, единые для туристских карт,

составляемых на зоны отдыха вдоль общих государственных границ.

Условия пользования картами определяют специфику их компоновки и внешнего оформления. Туристские карты выпускают складными в несколько разворотов или в виде небольших брошюр.

Предметом внешнего оформления являются обложка, свободные пространства на лицевом развороте, где обычно располагается картографическое изображение, а также обратная сторона, на которой в основном сосредоточено дополнительное содержание.

Оформление обложки включает композиционное построение названия, художественных рисунков, стилизованных изображений, цветных панорам. Цель оформления обложки – обеспечить привлекательность, рекламность карты, а также отразить природно-территориальную специфичность и примечательность. На большинстве обложек широко используется многоплановость изображения.

Лицевая сторона, где размещена карта, с небольшим объемом дополнительных элементов концентрирует внимание на ее главном содержании. В большинстве случаев здесь располагаются несложная легенда и иногда цветные фотографии, показывающие особенности природных ландшафтов, памятные места и т. д.

Оборотная сторона занята обычно дополнительным содержанием и текстовыми пояснениями. Варианты компоновки текста различны. Иногда текст поясняет рисунок, фотографию или другое изображение и размещается около него. Если в тексте дается подробное описание исторических и культурных памятников соответствующего района или маршрута, текст занимает полностью обратную сторону карты.

При большой вытянутости района туристская карта выпускается в виде брошюры, где картографическим изображением заняты лицевая и обратная стороны листа, т.е. на каждой странице передается последовательно часть туристского маршрута. При этом художественное оформление и текст сопровождают отдельные части карты на каждой странице, поясняя часть отображаемой территории и образно дополняя ее содержание.

Приказом ГУГК СССР от 06.06.1985 N 277п, 16.04.1985 утверждена и введена в действие *«Инструкция по созданию туристских обзорных карт и маршрутных карт-схем»* [28].

Несмотря на то, что данные инструкции были приняты в далеком 1985 году и отдельные их положения выглядят достаточно архаично, их необходимо принимать во внимание при разработке туристских обзорных карт и маршрутных карт-схем.

В данных инструкциях указываются требования к компоновке и оформлению туристских карт:

1. На все туристские карты разрабатываются макеты компоновки. Изготавливается макет с использованием обеих сторон бумажного листа. Наибольшую площадь лицевой стороны должна занимать сама карта.

Все туристские карты выпускаются складными. Карты-схемы туристских маршрутов большой протяженности – особенно автомобильных, железнодорожных и водных – издаются в виде портативных и удобных в путешествии брошюр. Некоторые обзорные карты komponуются в виде сфальцованной карты и брошюры с текстом, вкладываемых в обложку с клапаном.

2. Для всех туристских карт, издаваемых ГУГК, были установлены стандартные размеры и образцы фальцовки (приводятся в приложении к инструкциям). Нестандартные размеры карт с дополнительной ручной фальцовкой не допускались.

3. Обложки туристских карт должны быть красочными и привлекательными. На лицевой стороне обложек помещаются названия карт и подписи:

– на обзорных картах административно-территориальных единиц или крупных регионов – «Туристская карта»;

– на картах для охотников и рыболовов – «Карта для охотников и рыболовов»;

– на картах-схемах всесоюзных и местных плановых маршрутов – «Туристский маршрут», индекс маршрута, в скобках номер маршрута;

– на картах-схемах обзорных средних и мелких регионов, самодельных маршрутов – «Туристская карта-схема»;

– на картах-схемах маршрутов выходного дня – «Маршрут выходного дня».

Дополнительно на обложках всех маршрутных карт-схем указываются в скобках способы передвижения: пешеходный (горный, лыжный, конный), водный, велосипедный, автомобильный (автобусный), железнодорожный.

На картах-схемах маршрутов выходного дня дополнительно подписываются: Поезд «Здоровье», Поезд «Рыбак», Автобус «Здоровье» и другие.

На обложках туристских карт помещается эмблема.

На оборотной стороне обложек помещаются выходные данные карты.

Если при оформлении обложек используются фотографии, то под выходными данными необходимо указывать, где находятся отображенные на них объекты и их названия.

4. Карты иллюстрируются photographиями и рисунками. Предпочтение отдается цветным photographиям с изображением памятников замечательным людям, военных и исторических памятников, современных памятников архитектуры и новостроек, всемирно известных культовых памятников архитектуры, охраняемых государством, пейзажей, интересных объектов природы, горных перевалов, водопадов, труднодоступных мест и других препятствий на маршрутах.

Photographии должны обязательно изображать объекты, показанные на карте. Под иллюстрациями памятников, скульптур, произведений монументальной живописи и т. п. после их названий помещаются фамилии авторов этих произведений. Если в тексте расширенной легенды указываются фамилии скульпторов, то под иллюстрациями или в общем тексте их упоминать не следует.

Количество photographий на маршрутных картах-схемах 3–4, на обзорных картах 5–6 (вместе с обложкой). Размеры иллюстраций в издании не должны превышать 120 – 150 кв. см.

Не рекомендуется многократно (более трех раз) использовать один и тот же слайд на разных картах.

В данных инструкциях приводятся также основные требования к текстовой части карт туристских карт:

Туристские карты сопровождаются текстом, который является неотъемлемой частью их. Он дает дополнительную информацию к карте. Текст должен быть кратким, написан литературным языком. Все помещаемые в нем сведения и факты должны соответствовать действительности и проверяются по достоверным материалам.

Несколько иной характер должен быть у текста для маршрутных карт-схем. В нем даются сначала краткие сведения о территории, по которой проходит маршрут, а основная часть текста посвя-

щена лаконичному перечню достопримечательностей, встречающихся на пути следования туристов, причем не в повествовательной форме, а по отдельным пунктам маршрута.

При описании маршрутов указываются пути подъезда к начальной его точке и отъезда с конечной, сведения о характере, протяженности, примерной продолжительности, сезонности.

Текст сопровождается полезными советами туристам, указаниями о трудных участках пути и опасностях, особенно в горных районах, а также о мерах предосторожности.

Также приводятся требования к текстовой части карт-схем водных, автомобильных, велосипедных, железнодорожных маршрутов.

В приложении к инструкциям приводятся условные знаки, образцы туристских карт и карт-схем.

В данных инструкциях большое внимание уделяется отражению на картах достижений советской эпохи, идеологическим аспектам, даются ссылки на некоторые советские нормативные документы. Данные положения инструкций уже не актуальны в настоящее время.

3.2. Этапы создания карт и атласов

Создание туристских карт и атласов подчиняется тем же правилам, проходит те же этапы, что и создание картографических произведений любой другой тематики и назначения.

Создание топографических и тематических карт осуществляется двумя путями:

– проведение полевых съемочно-картографических работ (полевое картографирование), выполняемое обычно в крупных масштабах;

– лабораторное составление карт по источникам (камеральное картографирование), как правило, в средних и мелких масштабах.

Полевое топографическое картографирование выполняют государственные топографо-геодезические службы силами производственных предприятий.

Камеральное картографирование состоит в обработке данных полевых съемок, сводке и обобщении крупномасштабных карт и материалов дешифрирования, синтезе экспериментальных наблю-

дений и других источников в соответствии с содержанием и назначением создаваемой карты, серии карт или атласа.

Первый этап камеральной работы – проектирование карты, разработка ее концепции, составление программы, подготовка всей необходимой документации. Этот этап завершается созданием проекта (программы) карты и включает следующие процессы:

- формулировка назначения и определение требований к карте;
- подбор, анализ и оценка источников для составления;
- изучение территории и особенностей картографируемых явлений;
- подготовка программы карты.

Второй этап – составление карты, т. е. комплекс работ по изготовлению оригинала карты. Составление выполняют в избранной проекции, компоновке и масштабе, принятой системе условных знаков, с заданным уровнем генерализации.

Данный этап включает такие процессы:

- подготовка и обработка источников;
- разработка математической основы карты;
- разработка содержания карты и легенды;
- техническое составление оригинала и проведение генерализации;
- оформление карты;
- редактирование карты и корректура на всех стадиях составления.

Третий, завершающий этап – подготовка к изданию и издание карты, размножение ее в печатной (полиграфической или компьютерной) форме. Иногда подготовку к изданию и само печатание разделяют на два самостоятельных этапа. Они охватывают следующие процессы:

- изготовление издательских оригиналов для обеспечения полиграфических процессов;
- изготовление печатных форм и получение проб;
- печатание (тиражирование) карты;
- редактирование и корректура на всех стадиях подготовки и издания карты.

Все работы по созданию карты (серии карт) – от замысла до получения тиражных оттисков в современном картографическом производстве осуществляет коллектив специалистов. В нем карто-

графы сотрудничают с геоинформатиками, специалистами по теме карты, инженерно-техническими работниками, корректорами, полиграфистами.

Проектирование атласа проходит те же этапы, что и создание любой карты:

- проектирование;
- составление;
- подготовка к изданию;
- издание.

Этапы соединены сквозным редактированием.

Но поскольку атласы – наиболее сложные картографические произведения системного типа, объединяющие серии карт определенной территории и тематики, для решения определенных задач общие этапы работы над картами значительно видоизменяются и усложняются. При этом удельный вес и значение этапа проектирования возрастает.

Продуманное и качественно проведенное проектирование атласа не только упрощает процесс последующего изготовления, но и в значительной степени предопределяет его значение как источника знаний. Кроме того, на этом этапе работы устанавливаются и материальные затраты на создание картографического произведения.

Этап проектирования атласа включает:

- формирование коллектива, работающего над созданием атласа;
- написание развернутой программы атласа;
- определение внутреннего и внешнего оформления атласа в соответствии с предполагаемым способом его издания.

Процесс проектирования атласа всегда занимает значительное время, сильно варьирующееся в зависимости от сложности произведения. Проектирование фундаментальных атласов занимает несколько лет, популярного – до года.

Не стоит недооценивать сложность разработки атласов туристской тематики. Хороший, качественный атлас любой, в том числе туристской, тематики требует значительного времени на проектирование, слаженной работы авторского коллектива, тщательной проработки всех деталей произведения.

Формирование коллектива – начальный, но очень ответственный момент. От него зависит не только слаженность в работе, но и авторитет будущего произведения, его научная и практическая значимость. К разработке туристской карты или атласа должны привлекаться как специалисты, владеющие навыками создания картографических произведений, так и специалисты в области туризма и рекреации.

3.3. Программы карт и атласов

Программа карты – документ, устанавливающий тип и назначение карты, источники для ее составления, математическую основу, содержание, методику составления, правила и нормы генерализации, способы изображения, а также технологию изготовления карты [10].

Обычно программа карты включает следующие разделы:

- назначение карты;
- математическая основа карты;
- содержание карты;
- способы изображения и оформления;
- принципы генерализации;
- информационная база, источники и указания по их использованию;
- географическая характеристика территории;
- технология изготовления карты.

Исходным моментом для разработки программы служит задание на карту, в нем указывается ее название (тема), масштаб, территория и назначение.

Разработка содержания карты предусматривает, во-первых, формулировку принципов картографирования, во-вторых, определение конкретных элементов содержания и, в-третьих, выбор способов их качественной и (или) количественной характеристики.

В программе должны быть конкретно указаны способы изображения и оформления для каждого элемента содержания, градации шкал, принятые цвета и оттенки цвета, шрифты и размеры надписей, и другие особенности цветового, штрихового и шрифтового оформления карты. Целесообразно сопроводить их образцами оформления типичных участков.

Указания по генерализации дают с учетом назначения и характера использования карты. Генерализация находится в тесной зависимости от географических особенностей территории, поэтому в программу включают краткое географическое описание и районирование территории, что позволяет обоснованно дифференцировать параметры генерализации по районам и по каждому элементу содержания.

Особое внимание в программе занимают оценка источников и указания по их использованию.

К источникам принадлежат:

- астрономо-геодезические данные;
- общегеографические и тематические карты;
- кадастровые данные, планы и карты;
- данные дистанционного зондирования;
- данные непосредственных натуральных наблюдений и измерений;
- данные гидрометеорологических наблюдений;
- материалы экологического и других видов мониторинга;
- экономико-статистические данные;
- цифровые модели;
- результаты лабораторных анализов;
- литературные (текстовые) источники;
- теоретические и эмпирические закономерности.

Программа должна содержать конкретный перечень источников и баз цифровой информации, характеристику их надежности и доступности, а также рекомендации относительно последовательности использования.

В заключительном разделе программы карты регламентируются технические приемы составления и издания, используемые технологии и программное обеспечение.

Программу дополняют графическими приложениями: макетом компоновки карты, схемой обеспечения источниками, схемой районирования, фрагментами легенды, примерами генерализации, образцами оформления и др. Кроме того, к программе прилагается плано-экономический расчет затрат на создание карты.

Программа атласа – основной документ, определяющий содержание, назначение и методику создания произведения. Про-

грамма конкретизирует общие положения об атласе как системе карт [66].

Программа атласа включает:

1. Общие положения – обоснование типа атласа по содержанию; развернутый круг потребителей; основные научные и практические задачи, на решение которых рассчитан атлас.

2. Порядок работы над атласом и характер его издания:

– указываются главные разработчики и их роль в совместной работе; учреждения и лица, привлекаемые к работе над отдельными частями или темами;

– устанавливается списочный состав редколлегии и основной редакционно-составительский и авторский коллектив;

– определяются поэтапные сроки работы над атласом и порядок проверки выполненной работы;

– уточняются общие технические сведения (объем атласа, его размер, характер издания, особенности общего оформления, обложка и переплет и т. д.);

– закрепляется ответственность между членами временных коллективов за качественное и в срок выполнение отдельных участков работ.

3. Структура атласа устанавливается в соответствии с принятым содержанием и назначением атласа и с учетом технических возможностей.

Важны общие структурные установки (количество томов, выделение разделов, включение текста и справочных данных и т. д.) и их интерпретация в числовом виде. Структурная конкретизация определяет вес каждого раздела в общем произведении.

4. Обоснование тиража атласа.

5. Размеры атласа. Общие параметры атласа определяются в соответствии с назначением, удобством использования (кабинетно-библиотечное, справочное, использование в повседневной работе или учебе и т. д.). При проектировании конкретных атласов учитывается еще целый ряд моментов: изображение наиболее крупномасштабных территорий (на развороте и на обороте); допустимость сгибов листов; удобство размещения дополнительных карт, карт-врезок, легенд и т. д., способ издания атласа (полиграфический или компьютерный); технические приемы соединения отдельных листов в единый атлас и т. д. Необходимо учесть также допустимое соот-

ветствие между размерами атласа и его объемом, иначе наборы карт не могут быть соединены в книгу.

В программе указываются размеры твердой обложки атласа и размеры страниц.

6. Источники для создания атласа занимают существенную часть программы. Дается перечень и анализ картографических, статистических и литературных источников с оценкой их достоверности, современности. Особо отмечается сопоставимость источников по подходу к оценке явлений и по детальности.

Обычно в программе рассматриваются основные источники. В дальнейшем они уточняются с учетом различных материалов.

7. Для проектируемого атласа разрабатываются типовые компоновки разворотов и оборотов с четкими указаниями по размещению заголовков карт, контуров картографируемой территории в разных масштабах, карт-врезок, дополнительных карт и графиков.

Типовые компоновки прилагаются к программе атласа в графической форме, обычно в уменьшенном виде.

8. Математическая основа – один из основных признаков системности карт в атласе. Обычно в атласе соблюдаются соответствующие регламенты, т. е. используется минимальное количество преимущественно кратных масштабов, минимальное количество проекций.

Список карт занимает центральное место в программе атласа. Именно он в полной мере отражает содержание атласа, его научную и практическую направленность. Список карт не может быть бессистемным, он всегда строится по принятой для данного атласа логической схеме: разделы атласа и их последовательность, наборы карт в разделе и их последовательность. Список карт раскрывает структуру атласа, т. е. последовательно освещает отображаемые темы, объекты и явления картографируемых территорий.

Программа атласа включает не только списки карт в их логической последовательности, но и приводит краткое описание их содержания.

Большое значение в программе атласа имеет работа с текстом. Текст в атласе не играет самостоятельной роли, он является естественным дополнением к картам, его содержание обязательно оговаривается в программе.

Внутреннее и внешнее оформление атласа определяется при суммировании всех требований программы атласа, четко указывается формат с учетом типовых компоновок листов и размером обложки (папки).

Единое оформление атласа закрепляет его структурные особенности:

- вводные листы – титульный лист, пояснительная записка, редакционная коллегия, авторско-составительский коллектив и т. д.;
- титульные листы разделов;
- оформление разворотов и оборотов (поля, градусная сетка, масштабы карт, названия карт и т. д.);
- переплет или папка;
- характер печати. При полиграфическом способе – характеристика бумаги, количество печатных листов, односторонняя или двухсторонняя печать, среднее количество красок. При компьютерном воспроизводстве – соответствующие технические данные;
- размещение текста.

Подытоживает работу этапа проектирования атласа создание его макета.

Макет атласа передает его общий вид. Макет готовится в натуральную величину с размещением титульных листов, вводного текста, полных наборов компоновок страниц разделов (и каждой карты), размещением текста и приложения. Обычно он комплектуется из типовых компоновок с названием карт.

4. ТУРИСТСКИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И СТРУКТУРА ЭЛЕКТРОННОГО КАТАЛОГА ТУРИСТСКОГО БАНКА ДАННЫХ

4.1. Общее представление о географических информационных системах

Географическая информационная система (ГИС) – аппаратно-программный автоматизированный комплекс, обеспечивающий сбор, обработку, хранение, обновление, анализ и воспроизведение картографической информации об объектах и явлениях природы и общества [22].

ГИС содержит данные о пространственных объектах в форме их цифровых представлений (векторных, растровых, и др). Другими словами – это цифровое представление объекта реальности, цифровая модель объекта местности.

Существуют различные подходы к классификации ГИС: по назначению; по проблемно-тематической ориентации; по территориальному охвату; по способу организации географических данных [22].

По назначению возможно выделение следующих видов ГИС: многоцелевые; информационно-справочные; мониторинговые и инвентаризационные; исследовательские; принятия решений; учебные; издательские; иного назначения.

По проблемно-тематической ориентации возможно выделение следующих видов ГИС: экологические и природопользовательские; социально-экономические; земельно-кадастровые; геологические; инженерных коммуникаций и городского хозяйства; чрезвычайных ситуаций; навигационные; транспортные; торгово-маркетинговые; археологические; туристские; иной ориентации.

По территориальному охвату устанавливают следующие виды ГИС: глобальные; общенациональные; региональные; локальные; муниципальные.

По способу организации географических данных устанавливают следующие виды ГИС: векторные; растровые; векторно-растровые; трехмерные.

В любой развитой ГИС предусмотрены процедуры сбора, обработки, хранения, обновления, анализа и воспроизведения данных

с помощью компьютера и технических средств машинной графики, оснащенных соответствующими программными средствами по обработке изображений. Данные процедуры объединены в соответствующие блоки (подсистемы).

Сердцевину всякой ГИС составляет *автоматизированная картографическая система* (АКС) – комплекс приборов и программных средств, обеспечивающих создание и использование карт. АКС, как и ГИС в целом, состоит из ряда подсистем [11].

Подсистема ввода информации – это устройства для преобразования пространственной информации в цифровую форму и ввода ее в память компьютера или в базы данных.

Подсистема хранения информации представлена базой данных, куда поступает в том числе вся оцифрованная информация.

Под *базой данных* понимается поименованная совокупность данных, отображающая состояние объекта, его свойства и взаимоотношения с другими объектами, а также комплекс технических и программных средств для ведения этих баз данных.

Базы данных делятся на иерархические, сетевые и реляционные. Сегодня наибольшей популярностью пользуются реляционные базы данных, что вызвано удобством их использования.

В реляционной базе данных информация организована в виде таблиц, разделенных на строки и столбцы, на пересечении которых содержатся значения данных. У каждой таблицы имеется уникальное имя, описывающее ее содержимое.

В реляционных базах данных содержатся два типа данных: графические и атрибутивные (или семантические).

В графической базе данных хранится так называемая графическая или метрическая основа карты в цифровом виде.

Атрибутивная база данных содержит в себе определенную смысловую нагрузку карты и дополнительные сведения, которые относятся к пространственным данным, но не могут быть прямо нанесены на карту – это описание территории или информация, описывающая качественные характеристики объектов (атрибуты).

Система управления базой данных (СУБД) обеспечивает формирование баз данных, доступ и работу с ними, позволяет быстро находить требуемую информацию и проводить ее дальнейшую обработку.

Подсистема обработки, поиска и анализа данных включает операции, производимые компьютером над географическими данными в информационной системе.

Подсистема вывода (выдачи) информации – комплекс устройств для визуализации обработанной информации в картографической форме. Это экраны (дисплей), печатающие устройства (принтеры) различной конструкции, чертежные автоматы (плоттеры) и др.

Развитие внутреннего туризма является одной из приоритетных задач в настоящее время. В условиях геополитической неопределенности необходима интенсификация туристских потоков между регионами России, а также развитие туризма внутри самих регионов. Необходимо создавать и продвигать новые, в том числе инновационные, туристские продукты. С учетом большой информационной насыщенности туристской отрасли одним из современных инструментов развития туризма являются географические информационные системы.

4.2. Значение геоинформационных технологий в туризме

Сегодня невозможно представить туристскую индустрию без туристских геоинформационных систем. Геоинформационные технологии играют важную роль в научных исследованиях туристской направленности, а туристские геоинформационные системы, наряду бумажными и электронными туристскими картами, выполняют важную роль информационного сопровождения туристской деятельности [49].

Можно отметить несколько основных направлений использования ГИС в туристической деятельности [21]:

- разработка экскурсионных маршрутов, отвечающих определенным мотивациям туристов;
- формирование банка данных и составление кадастр рекреационных земель и ресурсов;
- оценка безопасности территорий развития туризма;
- создание картографических изображений туристской тематики;
- мониторинг строительства рекреационных объектов;
- анализ информации и принятие управленческих решений;

– информирование потребителей о наличии на территории предприятий сферы сервиса, о качестве обслуживания на данных предприятиях;

– предоставление информации об объектах, местах отдыха и т. д.

В последние годы на фоне мировой пандемии, геополитической напряженности и финансово-экономической нестабильности в Российской Федерации стал активно развиваться внутренний туризм. Многие регионы наконец перешли от слов к делу: стали разрабатываться новые туристские продукты, популяризироваться новые региональные направления.

Например, Республика Татарстан смогла значительно нарастить количество туристских прибытий. Конечно же, этому способствовало проведение ряда российских и международных мероприятий на территории республики, но также значительный вклад был внесен за счет разработки новых брендов, более комплексного подхода в продвижении объектов туристского интереса, развития туристских информационных ресурсов.

Тем не менее, на сегодняшний день проделанной работы недостаточно. Необходимо продолжать дальнейшее развитие информационных ресурсов, совершенствовать туристскую картографическую продукцию.

Основной туристский поток в регионах сегодня как правило направлен в несколько основных центров. Так для Республики Татарстан такими центрами являются Казань, Болгар, Свияжск и Елабуга. При этом в Казани в основном продвигаются объекты расположенные в центре города, такие как Кремль, Старо-Татарская слобода, набережные Казанки и озера Кабан, улица Баумана и ряд других. Именно этим территориям посвящены информационные ресурсы, на них делается акцент в путеводителях и туристских картах.

Остальные районы и города в информационных ресурсах представлены слабо. В Республике Татарстан некоторой альтернативой являются только города Чистополь и Тетюши, по которым можно получить некоторую информацию на туристских порталах, а также для них составлены туристские карты.

С одной стороны, это выглядит логичным, так как именно подобные центры с богатой историей, высокой концентрацией объектов, хорошо развитой инфраструктурой должны формировать узна-

ваемый образ республики, привлекать туристов со всей России, а также иностранных туристов. Они хорошо подходят для первой поездки в Татарстан.

С другой стороны, сами жители республики, а также соседних регионов оказываются обделены информацией об альтернативных местах для туристских поездок. Мало кто из них будет совершать многократные поездки в Болгар или Свияжск, по многу раз посещать с экскурсионными целями главные достопримечательности Казани. При этом многие жители Казани не имеют представления об истории районов города, интересных местах, расположенных за пределами центра и тем более в пригородной зоне.

Данную проблему вполне способны решить геоинформационные технологии. На территории каждого региона имеется огромное количество различных интересных мест, памятников природы, памятников архитектуры, объектов с интересной историей и просто красивых мест. Часть подобных мест находится вне поля зрения государственных и муниципальных органов, не внесено ни в какие реестры, известны только краоведам-энтузиастам.

Для решения подобных проблем очень важно и полезно проводить геоинформационный мониторинг, составлять банки и базы данных. Геоинформационный мониторинг туристских дестинаций служит именно для актуализации информации о туристских процессах, объектах и инфраструктуре, оценки туристско-рекреационного потенциала, определения векторов и тенденций развития туризма, продвижения дестинаций и т. д. [3].

Геоинформационный мониторинг понимается как система сбора данных о состоянии пространственно-временных показателей территориально распределенных объектов, явлений и процессов, обработки и анализа результатов исследования с использованием ГИС-технологий, оценки, контроля, а также прогноза изменений их состояния с целью поддержки принятия управленческих решений. Полимасштабность, множественность форм исходных данных, математическое и пространственно-временное моделирование являются ключевыми принципами геоинформационного мониторинга [44].

Использование геоинформационных технологий для проведения мониторинга туристских дестинаций позволит оценивать со-

стояние и сохранность объектов, которые потенциально могут быть использованы для развития туризма.

Представление информации о туристских ресурсах в банке данных позволит существенно повысить привлекательность и конкурентоспособность территориальных образований различного иерархического уровня [58].

Собранная информация должна использоваться при разработке новых туристских маршрутов, составлении новых электронных путеводителей и туристских карт. Необходимо чтобы информация о туристских объектах была доступна для широкой публики в понятном для рядового пользователя виде. Это можно сделать, например, с помощью туристского Web-портала, где пользователю были бы доступны электронные карты, различная справочная информация.

Пользователь должен иметь возможность на основе данной информации спланировать маршрут туристской поездки, например маршрут выходного дня. Все это должно привести к более интенсивному развитию туризма в муниципальных районах, небольших городах и даже в ряде сельских населенных пунктов.

Подобные геоинформационные ресурсы должны способствовать развитию туризма внутри региона, вовлечению в туристские поездки местных жителей и жителей соседних регионов.

Таким образом, внедрение геоинформационных технологий в туристскую сферу является одним из способов развития инновационной составляющей регионального туризма. Повышение информированности жителей России об интересных для посещения объектах, должно способствовать росту туристских поездок внутри страны.

Геоинформационные технологии призваны облегчить работу по мониторингу состояния туристских дестинаций, способствовать систематизации и распространению информации о туристских объектах.

4.3. Роль геоинформационные технологий в сохранении историко-культурной составляющей туристско-рекреационного потенциала

В качестве примера рассмотрим возможность построения информационно-карты по объектам деревянной архитектуры г. Казани [53, 54, 61]. При планировании туристской поездки (неважно, идет ли речь об однодневном или многодневном путешествии) перед туристом, как правило, кроме общих проблем организации путешествия возникают информационные и навигационные задачи. Это, прежде всего, поиск точки на карте (определение местонахождения интересующих туристских объектов) и формирование, выбор оптимального маршрута. Данные задачи сложны сами по себе. Для их решения можно использовать два способа: ручную и автоматически. Автоматический способ, т. е. использование электронных картографических произведений (интерактивных карт), является одним из новых подходов, как по своей организации, так и по представлению информации.

Следует отметить, что способов предоставления туристской картографической информации стало гораздо больше. В настоящее время появились новые формы источников для составления карт, например, интернет-ресурсы. Некоторым традиционным методикам нашлись аналоги в виде электронно-цифровых технологий [2].

По мнению ряда исследователей [4, 7] интерактивная карта (ИК) – это электронная карта, которая работает в режиме двухстороннего взаимодействия пользователя и компьютера и на которой представлена географически привязанная пространственная информация. ИК создается на базе набора документов, карт, схем, графиков и диаграмм по определенной тематике и предназначена для получения различного рода информации в интерактивном режиме.

В туризме ИК представляют собой электронные разновидности карт, на которых содержится информация о туристских объектах (архитектурные и исторические памятники; культурно-просветительские и религиозные объекты; места, связанные теми или иными историческими событиями, личностями), туристской инфраструктуре (отели, пункты общественного питания, транспорт) и предполагаемые туристские маршруты.

Наиболее часто при разработке ИК используют такие сервисы как Google Maps, Google Earth и NASA World Wind. Google Earth и NASA WorldWind имеют трехмерное представление земной поверхности Земли, что отличает их от Google Maps.

С помощью Google Earth можно найти нужную улицу или дом, туристский объект, проложить маршрут, создать собственную карту и т. д., автоматически загружает изображения и другие геоданные, которые необходимы пользователю.

Как отмечалось выше, целью данной работы было создание интерактивной карты объектов деревянной архитектуры конца XIX – начала XX века на основе геоинформационных систем. В основу карты на основе ГИС использовалось приложение Google Earth (Гугл планета Земля) для Windows, позволяющее получать аэрофотоснимки земной поверхности некоторых регионов очень высокого разрешения.

Объектом исследования служит архитектура деревянных зданий, относящихся к жилым постройкам конца XIX – начала XX века, восстановленных по программе «ТомСоерФест» в Казани. В Казани с 2016 по 2020 гг. активистами движения было обновлено 17 фасадов домов деревянной архитектуры конца XIX – начала XX века (Таблица 4.1).

Таблица 4.1.

Объекты деревянной архитектуры конца XIX – начала XX века, восстановленные по программе «ТомСоерФест»

№	Год реставрации	Имя	Адрес
1	2016	дом Печникова	Ульяновых, 16
2	2016	дом Лебедева	Волкова, 80
3	2016	дом жилой	Волкова, 78
4	2017	дом Виноградовой	Волкова, 42, кор. 1
5	2017	дом Распоповой	Волкова, 29
6	2017	дом Берлянда-Филипсона	Волкова, 66
7	2017	дом Филипсона	Лесгафта, 19
8	2018	дом жилой	Волкова, 14
9	2018	дом Августы Игоревны Жаитэ	Достоевского, 12
10	2018	дом Шайхутдина Файзуллина	Тукая, 33

11	2018	дом Николая Троицкого	Калинина, 4
12	2018	дом купца Залюшева	Сары Садыковой, 14
13	2019	дом Богородского	Волкова, 42
14	2019	дом Беркутова	Фатыха Каримова, 11
15	2019	дом жилой	Калинина, 12
16	2020	дом Вафы Бигаева	Парижской Коммуны, 18
17	2020	дом Покровского	Лейтенанта Шмидта, 6.



Рисунок 4.1. Фрагмент интерактивной карты объектов архитектуры деревянного зодчества г. Казани конца XIX – начала XX века восстановленных по программе «ТомСоерФест»

На рисунке 4.1 представлена созданная авторами интерактивная карта объектов деревянного зодчества старой Казани, восстановленных в рамках программы «ТомСоерФест» за период с 2016 по 2020 гг. Информационную основу для каждого объекта составили текстовые материалы и фотоматериалы, опубликованные в сети интернет.

Пользователь имеет возможность с помощью инструментария ИК перемещаться по картографическому изображению в любом направлении, увеличить или уменьшить рассматриваемый фрагмент, а также получить по нему краткую историческую справку. Виртуально гуляя по улицам города Казани можно увидеть красоту и разнообразие стилей сохранившихся деревянных зданий.

Таким образом, используя интерактивные карты, мы можем фиксировать в режиме реального времени все изменения, которые произошли с туристскими объектами. Следует помнить, что без сохранения исторического центра и его объектов, город потеряет свою самобытность.

Внедрение геоинформационных технологий и интерактивных электронных карт в туристскую сферу является одним из способов развития инновационной составляющей внутреннего туризма. Интерактивная карта не требует установки, готова к работе сразу и может быть очень быстро обновлена разработчиками.

Как отмечалось выше, на примере объектов деревянного зодчества конца XIX – начала XX века г. Казани восстановленных в рамках программы «ТомСоерФест» авторами создана интерактивная карта. Она предназначена для знакомства широкого круга пользователей с архитектурными объектами старой Казани. Такого типа карты позволяют проводить мониторинг состояния архитектурных памятников Казани, способствовать систематизации и распространению информации.

4.4. Разработка туристского банка данных

Туристский банк данных является одной из эффективных форм централизованного хранения и просмотра пространственных туристских данных. Данная система позволяет хранить и использовать не только обширный массив информации о состоянии объектов, но и их аттрактивности. Для создания туристского банка данных необходимо разработать структуру электронного каталога данных. На основе анализа фактографической информации разработана общая модель данных, состоящая из нескольких блоков.

Одной из эффективных форм централизованного хранения и просмотра пространственных туристских данных является система, которая позволяет хранить и использовать в базе данных не только обширный массив информации о состоянии объектов, но и их аттрактивности.

Банки данных образуются совокупностью баз данных и средств управления ими. Базы данных – упорядоченные массивы данных по какой-либо теме, представленные в цифровой форме [11].

Туристский банк должен обеспечивать выполнение следующих функций:

- создание и ведение баз и банков данных, содержащих необходимую документальную, экономическую, аналитическую информацию по отдельным туристским объектам;
- организация и поддержка централизованного хранения информационных ресурсов (фактографических и картографических);
- информационно-аналитическое обеспечение научно-исследовательских и практических работ.

В Татарстане имеется опыт по разработке геоинформационной системы в области геологии неметаллических полезных ископаемых, которая включает соответствующий банк данных [16]. Подобная система может быть экспортирована в сферу туризма.

Туристский банк данных или электронный каталог данных будет представлять собой многоуровневую информационную систему, которая предназначена для хранения и обеспечения пользователей необходимой географической, исторической, картографической информацией по туристским объектам Республики Татарстан.

Банк данных туристско-рекреационных ресурсов направлен на формирование в Республике Татарстан современного конкурентоспособного туристско-рекреационного комплекса. Он должен содержать информацию (статистическую, картографическую, прогнозную и др.) направленную на развития туризма в целях создания гостеприимной, высокотехнологичной, территориальной, инфраструктурной, правовой, организационно-управленческой и экономической среды, благоприятной для дальнейшего развития туристской индустрии в Республике Татарстан [58].

При создании электронного каталога данных, на первом этапе необходимо разработать его структуру.

Целесообразно выделить несколько тематических блоков, каждый из которых будет иметь свою структуру, включающую определенный набор показателей. При чем количество показателей в блоке может варьироваться в зависимости от поставленных цели и задач.

При разработке проектов в области туристских геоинформационных систем по-разному подходят к формированию тематических блоков. Например, в работе А. Н. Панина, В. С. Тикунова, М. А. Фурщика приводятся четыре тематических блока: природно-ресурсный потенциал; население и социальная сфера; социально-экономический потенциал; туристско-рекреационный потенциал [44].

Система тематических блоков должна соответствовать цели и задачам разработки туристского банка данных. Также необходимо учитывать региональные особенности и имеющийся туристско-рекреационный потенциал территории.

В работе Рубцова В. А., Биктимирова Н. М., Рожко М. В. [55] был рассмотрен перечень ключевых туристских объектов, расположенных в Республике Татарстан, которые были сгруппированы в одиннадцать блоков, в зависимости от вида туризма.

На основе анализа фактографической информации разработана общая модель данных, состоящая из нескольких блоков. Данная модель разрабатывается как комплексное произведение, включающее несколько разделов. Часть из них посвящается характеристике сферы туризма и гостеприимства Республики Татарстан в ее динамике и структуре. Другая – отображению наличия, состава, условий

и особенностей использования туристско-рекреационного потенциала.

Ниже приведена предполагаемая структура модели (Рисунок 4.2). Информационно-аналитическая модель по оценке и прогнозированию туристских процессов Республики Татарстан состоит из двух основных блоков: информационно-статистического и прогнозно-аналитического.

Информационно-статистический блок – самый крупный в модели, включающий два каталога данных.

Это фактографический и картографический каталоги.

Первый предназначен для ввода, корректировки, поиска и печати информации по туристическим объектам, условиям развития туризма и туристским потокам. Здесь обобщается информация о историко-культурном, природно-рекреационном потенциалах, туристской инфраструктуре, туристских потоках и экономическом результате туристской деятельности.

Дается представление о современном состоянии сферы туризма и гостеприимства и динамике соответствующих структурных показателей.

Второй содержит тематические карты, отображающие современное состояние и перспективы развития туризма в Татарстане. Здесь предполагается размещение векторных слоев электронных карт, интерактивных карт и, в перспективе, ГИС-атласов.

Прогнозно-аналитический блок предназначен для анализа ретроспективных данных, оценки современного состояния сферы туризма и гостеприимства, а также прогноза основных показателей, характеризующих туристскую инфраструктуру, туристские потоки и ожидаемые экономические и финансовые результаты.

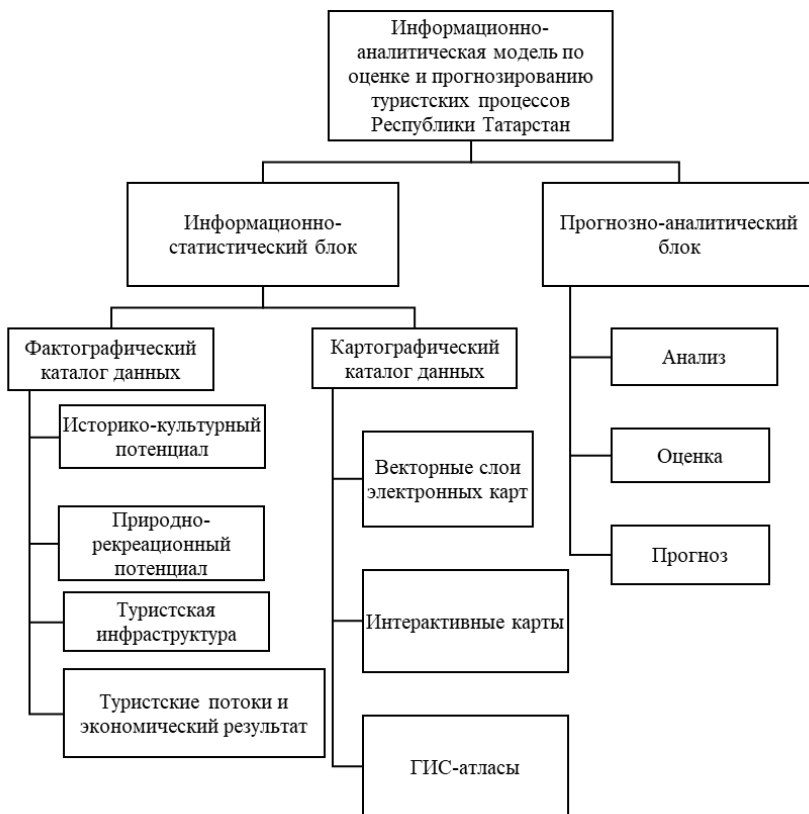


Рисунок. 4.2. Структура информационно-аналитической модели туристских процессов

Представление информации о туристских ресурсах в банке данных позволит существенно повысить оперативность и надежность результатов, привлекательность и конкурентоспособность территориальных образований различного иерархического уровня.

5. МЕТОДЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КАРТ И ПРОСТРАНСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ В ТУРИЗМЕ

5.1. Методы использования карт

Использование карт – раздел картографии, в котором изучаются проблемы применения картографических произведений в различных сферах научной, практической, культурно-просветительской, учебной деятельности, разрабатываются приемы и способы работы с ними, оцениваются надежность и эффективность получаемых результатов.

Картографический метод исследования – это метод использования карт для познания изображенных на них явлений.

Познание понимается в широком смысле слова и подразумевает изучение по картам структуры, взаимосвязей, динамики и эволюции явлений во времени и пространстве, прогноз их развития, получение всевозможных качественных и количественных характеристик и т. п.

Широкое использование картографического метода исследования в разных отраслях знания привело к возникновению множества приемов анализа карт. Издавна широко использовались картометрия и морфометрия, позднее активное развитие получили приемы математического анализа, математической статистики, теории вероятностей и иные. В наши дни все методы математики так или иначе испытываются для анализа картографического изображения.

Наиболее употребительные приемы, получившие достаточно широкое применение, группируются следующим образом [11]:

- Описания (общие; поэлементные);
- Графические приемы;
- Графоаналитические приемы (картометрия; морфометрия);
- Математико-картографическое моделирование.

В зависимости от технического оснащения различают три уровня механизации и автоматизации исследований по картам:

- визуальный анализ, представляющий собой чтение карт, глазомерное сопоставление и зрительная оценка изучаемых объектов;
- инструментальный анализ, подразумевающий применение измерительных приборов и механизмов;

– компьютерный анализ, выполняемый в полностью автоматическом или в интерактивном режиме с использованием специальных алгоритмов, программ или геоинформационных систем.

Описания по картам. Описания по картам представляют собой традиционный и общеизвестный прием анализа карт. С их помощью выявляют наличие на карте тех или иных объектов, характеризуют их размещение и связи. Эти приемы дают в основном качественное представление об изучаемых объектах, но в описания часто вводят также количественные показатели и оценки, включают таблицы и графики, используют элементы сравнения и аналогий. Описания по картам важны на предварительной стадии изучения для общего ознакомления с объектом, планирования исследования, выбора рациональной методики, а также на заключительном этапе, когда требуется дать содержательную интерпретацию полученных результатов.

Описания могут быть общими комплексными или поэлементными.

При описании явления или территории необходимо строго выполнять порядок от общего к частному, т. е. сначала характеризовать основные и определяющие черты, а затем детально анализировать особенности и частности. Необходимо четко представлять себе план описания, а по завершению описания сделать конкретные выводы о предмете изучения.

Описание по картам выполняют в строгой логической последовательности, отбирая основные признаки явления, систематизируя факты, сравнивая и сопоставляя отдельные признаки, дополняя их количественными показателями, получаемыми с карты. При этом необходимо не только констатировать факты, но и оценивать их с точки зрения поставленной задачи.

Заключительным разделом описания являются выводы, а при необходимости и конкретные рекомендации. Они должны быть четкими, краткими и соответствовать решаемой проблеме.

Графические приемы. Графические приемы включают построение по картам всевозможных профилей, разрезов, графиков, диаграмм, блок-диаграмм, роз направлений и иных графических изображений.

Применительно к туризму основным графическим приемом является построение профилей. Профиль – изображение разреза

местности вертикальной плоскостью по заданному направлению (Рисунок 5.1).

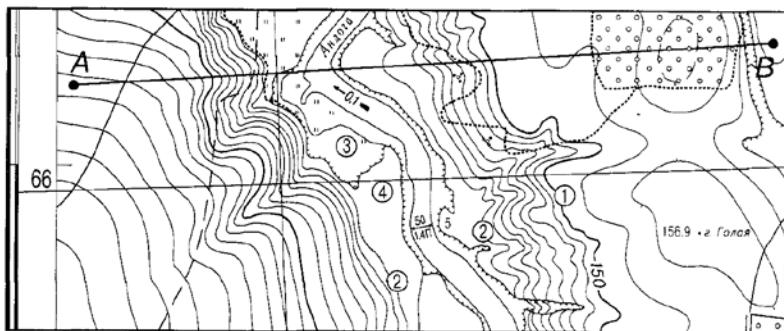
Профиль дает наглядное представление о строении рельефа земной поверхности по избранной линии. Он необходим при разнообразных исследованиях природных условий территории, для решения научных и прикладных задач.

Графоаналитические приемы. Графоаналитические приемы анализа карт – картометрия и морфометрия – предназначены для измерения и исчисления по картам количественных показателей размеров, формы и структуры объектов.

Эти приемы наиболее обстоятельно разработаны в картографическом методе исследования. Методы картометрии позволяют непосредственно измерять следующие показатели:

- географические и прямоугольные координаты;
- длины прямых и извилистых линий, расстояния;
- площади;
- объемы;
- вертикальные и горизонтальные углы и угловые величины.

Морфометрические показатели вычисляются на основе картометрических данных и, как правило, относительны, т. е. получаются путем деления абсолютных картометрических показателей. В итоге на основе вычисленных показателей составляются морфометрические карты в виде псевдоизолинейных полей либо в форме картограмм (морфометрические карты плотности населения, густоты дорожной сети и т. п.).



a)

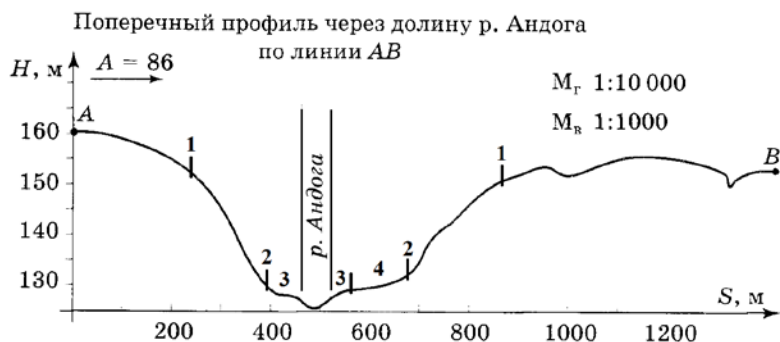


Рисунок 5.1. Участок рельефа долины реки равнинного типа (а) и профиль по линии АВ (б)

Математико-картографическое моделирование. Среди приемов математико-картографического моделирования наиболее полезными при проведении анализа показателей, связанных с развитием туризма, являются приемы математической статистики.

Эта группа приемов математико-картографического моделирования предназначена для изучения по картам пространственных и временных статистических совокупностей и образуемых ими статистических поверхностей.

Статистический анализ картографического изображения преследует главным образом три цели:

- изучение характеристик и функций распределения явления;

- изучение формы и тесноты связей между явлениями;
- оценка степени влияния отдельных факторов на изучаемое явление и выделение ведущих факторов.

Задача оценки взаимосвязи между явлениями решается с помощью хорошо разработанного в математической статистике аппарата теории корреляции. Это наиболее простой и доступный способ определения тесноты связей.

Форма связи устанавливается путем построения графика по точкам с координатами a_i и b_i , снятым с карт исследуемых явлений. Если поле корреляции, представленное на графике совокупностью точек, вытянется в более или менее узкую полосу, можно предположить линейную корреляцию, т. е. наличие связи между явлениями. Она тем теснее, чем уже эта полоса.

В этом случае тесноту связи можно определить коэффициентом парной корреляции:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (a_i - \bar{a})(b_i - \bar{b})}{n \sigma_a \sigma_b},$$

где r – коэффициент корреляции, a_i и b_i – значения показателей в точках, \bar{a} и \bar{b} – средние арифметические значения показателей в точках, σ_a и σ_b – средние квадратические отклонения для каждого явления, n – число пар наблюдений.

Средние квадратические отклонения вычисляются по формулам:

$$\sigma_a = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (a_i - \bar{a})^2}{n}}, \quad \sigma_b = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (b_i - \bar{b})^2}{n}}$$

Коэффициент корреляции может принимать значения от -1 до +1. Связь считается тесной, если $|r|=0,7$. При $r=0$ связь между явлениями отсутствует.

При сравнении двух карт, явления на которых отображаются способом картограммы, тесноту связи между явлениями можно установить по ранговому коэффициенту корреляции. Для этого градации на сравниваемых картах нумеруются (ранжируются) по по-

рядку. Территориальные единицы, к которым относятся показатели, должны быть одни и те же.

Ранговый коэффициент корреляции вычисляется по формуле:

$$\gamma = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n (p_{a_i} - p_{b_i})^2}{n^3 - n},$$

где p_{a_i} – ранги на карте с показателями a_i , p_{b_i} – ранги на карте с показателями b_i , n – число пар выборки (число районов).

Если необходимо выяснить степень влияния нескольких факторов на какое-либо явление, то сначала определяют тесноту связи между явлениями a , b и c путем вычисления коэффициентов r_{ab} , r_{ac} и r_{bc} , а затем вычисляют коэффициент множественной корреляции:

$$R_{abc} = \sqrt{\frac{r_{ab}^2 + r_{ac}^2 - 2r_{ab}r_{ac}r_{bc}}{1 - r_{bc}^2}}$$

Расчет корреляций дает основу для более сложных видов анализа: регрессионного, дисперсионного, факторного и др.

5.2. Элементы пространственного анализа в туризме и гостеприимстве

Работа с региональными статистическими данными вызывает ряд проблем, одной из которых является учет пространственной составляющей. С экономической точки зрения в рамках обычной модели (безусловной или условной) конвергенции, как правило, игнорируется возможность пространственных взаимодействий, поскольку неявно предполагается, что регионы в рассматриваемой экономической системе представляют собой независимые географические единицы. Однако такие факторы, как мобильность капитала, мобильность человеческого капитала и трудовых ресурсов, распространение (диффузия) знаний и технологий, транспортные затраты, существенно влияют на межрегиональные взаимодействия, а значит и на основные показатели региона и их темпы роста. Экономические отношения соседних регионов более интегрированы

между собой, чем с более отдаленными. Поэтому региональные наблюдения могут быть коррелированы в пространстве, т. е. связаны между собой географическими, социальными, институциональными факторами [5].

Следовательно, при исследовании развития туризма в территориальных образованиях различных иерархических рангов необходим анализ пространственных процессов, в том числе пространственных зависимостей и взаимосвязей между отдельными территориями. Изучение пространственных неоднородностей и пространственных взаимозависимостей является необходимым условием комплексного понимания конкурентоспособности регионов и муниципальных образований. Поэтому рассмотрим основные подходы, применяемые к изучению пространственных связей.

Анализ пространственных зависимостей между регионами только набирает популярность в последние годы, в связи с чем в научной литературе имеется относительно небольшое количество работ, посвященных моделям пространственной корреляции. С методологической точки зрения эндогенные и экзогенные переменные эконометрической модели региона, а также остатки модели, оцененные методом наименьших квадратов, необходимо проверять на возможную пространственную корреляцию. Такая проверка осуществляется при помощи расчета специальной статистики общей пространственной автокорреляции Морана или Гири, а также пространственной диаграммы рассеивания Морана. Далее для учета выявленной пространственной корреляции прибегают к моделям пространственного лага или модели пространственной ошибки [5].

При анализе пространственности необходимо особо учитывать степень взаимосвязи различных систем. Взаимовлияние относится к явлению, при котором две или более систем взаимодействуют друг с другом. Степень связи (корреляция) показывает тенденции, которые варьируются от случайности до определенной закономерности. Степень координации взаимодействия может указывать на четыре различные состояния: сильно несбалансированное развитие; слегка несбалансированное развитие; слегка сбалансированное развитие; превосходно сбалансированное развитие [100].

Кроме того, можно использовать исследовательский анализ пространственных данных, который является мощным инструментом для определения степени влияния пространственной неодно-

родности, чтобы определить (выделить) пространственные кластеры среди сравниваемых территориальных образований. Этот анализ широко используется для изучения того, являются ли группы смежных территорий схожими или значительно различаются по определенным характеристикам.

Ключевую роль в пространственном анализе играет матрица весов, в которой тем или иным способом задается мера расстояния (близости, удаленности), а также соразмерности регионов. Матрица весов формализует предположение о том, что регион связан с некоторым множеством соседних регионов. Наиболее распространенными считаются матрица граничных соседей, матрица ближайших соседей, матрица расстояний и матрица расстояний, учитывающая размер (мощность) региона [87]. Все матрицы весов квадратные. На главной диагонали стоят нули. Это необходимо для того, чтобы учесть влияние только соседних регионов (в заданном понимании соседства) и исключить влияние региона самого на себя (это можно сделать непосредственно в модели). Каждая строка матрицы представляет собой веса, с которыми все остальные регионы влияют на заданный регион. Как правило, матрица весов стандартизуется по строкам (сумма весов по строке равна единице), во-первых, для того, чтобы матрица обладала хорошими свойствами, и чтобы избежать проблем с обращением матриц в эконометрических пакетах, во-вторых, чтобы учесть не абсолютные, а относительные расстояния между регионами в случае матрицы расстояний.

Самым простым случаем учета пространственных связей является бинарная матрица граничных соседей. Основная идея в модели, построенной на такой матрице, заключается в предположении, что на регион влияют только его непосредственные соседи, с которыми регион имеет общие границы.

Более комплексное понимание соседства реализовано в бинарной матрице к ближайшим соседям. Основная идея такой матрицы заключается в том, что сначала для каждого региона рассчитываются расстояния до всех остальных регионов, после чего выбирается к наименьшим расстояний. Если регионы являются соседями в указанном смысле, то в ячейках соответствующих строк матрицы весов ставятся единицы, в противном случае – нули.

При использовании стандартной матрицы расстояний пространственные веса рассчитываются на основе меры расстояний

между региональными центрами и квартилями расстояний. Как правило коэффициент γ считается равным двум. В этом случае коэффициент матрицы весов представляет собой аналог коэффициента гравитации: притяжение регионов обратно пропорционально квадрату расстояния. Таким образом, чем дальше находятся регионы географически, тем меньшее влияние они оказывают друг на друга [79].

Кроме того, различия в единицах измерения и величинах различных индикаторных переменных приводит к необходимости стандартизации каждой переменной на основе исходных данных за исследуемый период [70].

Показатели делятся на два класса: положительные и отрицательные. Положительные показатели показывают субъективное улучшение условий. Они обозначают изменение силы относительного значения индексного элемента, аналогичного изменению в общей системе, т. е. чем выше значение показателя, тем выше уровень системы. Отрицательные показатели указывают на негативные тенденции в развитии территориальных образований. Они обозначают изменение силы относительного значения индексного элемента, противоположного изменению в общей системе, т.е. чем выше значение отрицательного показателя, тем ниже общий уровень системы.

Индекс Морана является наиболее известным тестом на наличие пространственной автокорреляции. Индекс Морана принимает значения от -1 до 1. Значение, равное -1, свидетельствует о том, что регионы со значениями x выше среднего соседствуют с регионами, в которых значения x ниже среднего. Значение, равное 1, говорит о положительной корреляции: регионы, в которых x выше среднего, граничат друг с другом. Если значение статистики Морана незначимо, то предполагается, что ошибки распределены между регионами случайным образом. Однако даже в этом случае учет пространственной корреляции может улучшить прогнозные свойства модели [90].

Кроме того, матрица весов представляет собой матрицу смежности, в которой регионам, имеющим общую границу, присвоено значение 1, остальным – 0. Диагональные элементы весовой матрицы равны 0. Элементы каждой строки матрицы должны быть

нормированы таким образом, что сумма весовых коэффициентов по каждой строке равна 1 [5].

На основе матрицы весов и данных по показателям туризма, очищенных от тренда, могут быть рассчитаны значения индекса Морана. Если все значения индекса Морана значимо положительные, то это говорит о наличии положительной пространственной корреляции между регионами.

Таким образом проведенное исследование наглядно показывает возможности использования глобального и локального индексов Морана для выявления кластеров и подкластеров, определяемых силой пространственных взаимодействий. Использование при определении индексов Морана различных параметров позволяет выявить варианты территориальных кластеров и подкластеров. Это дает возможность оценить пространственные эффекты принимаемых управленческих решений и найти их оптимум в зависимости от поставленных целей.

При этом необходимо отметить, что расчет характеристик пространственной корреляции является лишь предварительным этапом пространственного эконометрического анализа. Указанные характеристики свидетельствуют о наличии, но не объясняют причин образования территориальных кластеров. Выявление этих причин является предметом дальнейших исследований.

Как отмечалось выше, пространственное распределение географических показателей дает карта.

В географических исследованиях карта всегда выступала в качестве одного из основных орудий научного познания. Подобная роль карты в туристском анализе вызвана ее незаменимостью при изучении пространственных географических закономерностей. Широкое использование карт связано также с особенностью их содержать одновременно количественную и качественную информацию.

Использование математических методов при работе с картой преследует цель изучения пространственных закономерностей географических явлений, нахождения связи между двумя или большим числом совокупностей изучаемых признаков, создание пространственных географических моделей явлений и т. д.

5.3. Методы исследования пространственного распределения туристских показателей

При проведении пространственного анализа статистических показателей, характеризующих сферу туризма и гостеприимства, одной из задач является *определение количественных значений показателей в контрольных точках*.

Для разработки маршрутов важны количественные показатели состояния сферы туризма и гостеприимства.

Количественные данные можно снимать только с тех карт, которые имеют повсеместное распространение признака. К ним относятся карты, составленные способом изолиний, способом картограммы и способом точки.

На картах, составленных способом изолиний, количественные показатели в контрольных точках снимаются путем интерполяции данных между соседними горизонталями.

На картограммах эти показатели снимаются еще легче. В основе составления картограмм лежит средняя характеристика интенсивности явления для определенной территории. Она и является количественным показателем контрольной точки.

На картах, составленных способом точки, интенсивность явления (J) В. А. Червяков [76] предлагает определить с помощью *контрольных кружков*. На контрольную точку накладывают контрольный кружок и считают какое количество точек (n) попало в площадь контрольного кружка. В результате возможно получить, например, плотность распределения туристских аттракторов на территории определенного радиуса. Подсчет интенсивности явления проводят по формуле:

$$J = \frac{V \cdot n}{F}$$

где: V – вес точки;

F – площадь контрольного кружка в натуре.

Другой важной задачей при пространственном изучении туристских показателей является *определение средней амплитуды и вертикальной расчлененности статистического рельефа (амплитуды)*.

Термин «рельеф» используется при изучении пространственных закономерностей по картам, причем используется гораздо шире его смыслового значения. В данном случае «рельеф» означает поверхность, созданную высотными характеристиками какого-либо признака. Например, можно говорить о «рельефе значимости объектов», когда речь идет об объектах различного уровня значимости: объекты всемирного наследия, государственного значения, республиканского и местного значения, можно говорить о «рельефе» температуры, как важного фактора, обуславливающего сезонность туризма и других показателей. Обобщение этих понятий под общим термином «статистический рельеф» не передает смыслового содержания, а потому не нашло широкого распространения. Используется термин «статистическая поверхность», как более широкий по смысловому содержанию.

Одним из особых свойств перечисленных типов карт является группировка данных распределения случайной величины. Группировка данных на картах, построенных способом изолиний, дается изолиниями. На картах, построенных способом картограмм, группировка данных заложена в легенде. Каждая точка карты, составленной способом точек, обозначает сумму объектов.

Группировка данных названных карт предполагает использование, при оценке основных статистических показателей, взвешенными значениями средней арифметической (\bar{x}) и средним квадратическим отклонением (S).

Найти среднюю арифметическую – это значит найти среднюю высоту рельефа какого-либо признака (т. е. средний уровень). Колеблемость величин вокруг этого уровня, т. е., вертикальное расчленение рельефа признака – есть величина среднего квадратического отклонения.

При частоте встречаемости в каждой из группы с центром интервала x , формулы определения \bar{x} и S имеют вид:

$$\bar{x} = \frac{\sum fx}{\sum f};$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum x^2 f}{\sum f} - (\bar{x})^2}.$$

С помощью этих формул ведутся подсчеты \bar{x} и S для карт, составленных способом изолиний и картограмм.

Показатели \bar{x} и S для карт, составленных способом точек, находятся по предложенным В. А. Червяковым способам:

1. В начале подсчитывают точки в контрольных кружках. Предположим, в 5 кружках найдено количество точек, показанное в приведенной таблице 5.1 [68].

Таблица 5.1.

Центральные отклонения и квадрат центральных отклонений
в пределах контрольных кружков

n	$n - \bar{n}$	$(n - \bar{n})^2$
2	-3	9
4	-1	1
5	0	0
8	3	9
6	1	1
25		20

2. Определяют $\bar{n} = 5$. Вариации точек в контрольных кружках

$$S_n = \sqrt{\frac{20}{5}} = 2$$

После определения \bar{n} и S_n , средняя арифметическая и среднее квадратическое отклонение определяются по формулам:

$$\bar{x} = \frac{V \cdot \bar{n}}{F};$$

$$S = \frac{V \cdot S_n}{F}$$

В туристских исследованиях иногда целесообразнее использовать вместо частоты встречаемости аттракторов (f) площадные показатели (F). Т. е. иногда подсчет контрольных точек, находящихся в пределах либо горизонталей, либо градации картограмм,

заменяют измерением соответствующих площадей тяготения соответствующих туристских объектов.

В этом случае средняя арифметическая и среднее квадратическое отклонение определяются по формулам:

$$\bar{x} = \frac{\sum Fx}{\sum F};$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum x^2 F}{\sum F} - (\bar{x})^2}$$

При работе с картой, составленной способом точек, среднюю плотность явления определяют по аналогично предложенной формуле

$$\bar{x} = \frac{Vn_T}{F_T}$$

с той лишь разницей, что в числителе величина n_T означает число точек в пределах изучаемой территории, а F_T – площадь этой территории в натуре. Среднеквадратичное отклонение вычисляется по приведенным ранее формулам. В связи с тем, что данные распределения чаще всего тяготеют к центральной градации, следовательно, у градаций, расположенных ниже центральной, они скапливаются у верхней границы, а у градаций, расположенных выше – у нижней границы, величина среднего квадратического отклонения бывает несколько завышенной. Для ликвидации величины завышения вводится поправка Шеппарда:

$$\hat{S}^2 = S^2 - \frac{j^2}{12}$$

Очень важным с позиции изучения степени влияния объектов туризма и сферы гостеприимства является *вычисление тесноты связи между двумя и большим количеством явлений*, показанных на карте.

Теснота связи между двумя или большим количеством явлений, показанных на карте, вычисляется с помощью коэффициента

линейной или множественной корреляции. В случае нелинейной связи используется корреляционное отношение.

Поскольку мы имеем дело с группированными данными, все замечания, касающиеся искажения действительных значений S , вычисленной по группированным данным, в такой же мере касаются и полученной величины коэффициента корреляции.

Корректировка коэффициента корреляции за интервал группировки производится по формуле:

$$\hat{r}_{xy} = r_{xy} \frac{S_x S_y}{\hat{S}_x \hat{S}_y}$$
$$\hat{S}^2 = S^2 - \frac{i^2}{12}$$

где знак « $\hat{}$ » означает скорректированные значения.

Теснота связи между двумя явлениями, показанными на карте, может быть найдена и более простым (при этом, достаточно точным) способом. Очевидно, что при совпадении изолиний двух явлений, связь будет абсолютной, т.е. коэффициент корреляции $r=1$; если изолинии пересекают друг друга под прямым углом, связь полностью отсутствует ($r=0$).

Поэтому теснота связи двух явлений, изображенных на карте с помощью изолиний, может быть охарактеризована углом, под которым изолинии (или касательные к ним) подходят друг к другу, функцией, изменяющейся от 1 ($\alpha=0^\circ$) до 0 ($\alpha=90^\circ$) и соответствующей величине косинуса угла. Поэтому получим, что в каждой точке карты коэффициент корреляции определяется углом пересечения изолиний:

$$r_T = \cos \alpha ,$$

где при углах $0-90^\circ$ – связь положительна, при $90-180^\circ$ – отрицательна.

Коэффициент корреляции (r_T) показывает тесноту связи между двумя явлениями только в данной точке (точечное значение).

Для успешного анализа в туризме может потребоваться определить тесноту связи между двумя явлениями в пространственном аспекте (т. е. в большом числе точек карты). В этом случае прибегают к особому способу графического изображения пространственного распространения величин коэффициентов корреляции между

двумя величинами – к построению изолиний, соединяющих точки с одинаковым значением коэффициента корреляции. Такие линии называются изокоррелятами, а карты, построенные по способу изокоррелят носит название «карт изокоррелят».

5.4. Статистические поверхности. Карты статистических поверхностей

Основоположником понятия «статистическая поверхность» можно считать известного американского картографа Артура Робинсона.

Работы, относящиеся к рассмотрению сущности понятия статистическая поверхность, разработаны способы ее картографирования и анализа полученных карт появились в 60-е годы [75, 91, 94, 95, 96 и др.].

В статистической поверхности географов привлекает абстрактная геометрическая форма. С ее помощью можно, отвлекаясь от содержательной стороны, изучить одними и теми же методами закономерности пространственного размещения, динамики и взаимосвязи самых различных природных и социально-экономических явлений.

Характерно, что потребность в пространственных абстракциях, идентичных или родственных статистической поверхности, возникли в системе наук о Земле – в географии, геологии, геохимии и геофизике. В научной литературе появилось много других «поверхностей», учитывающих специфику наук, свойства объектов и особенности их исследования [88, 89, 92, 93, 99]. Так, в английской и американской литературе появились понятия «трендовой поверхности» (trend surface) и «поверхности отклика» (response surface). В работах советских исследователей встречаются понятия «рельефа» и (топографии) – напр., «топографический рельеф», «экономический рельеф», «топографическая поверхность» [42, 65]. А. М. Берлянт [12] называет трендовую поверхность «фоновой».

Все перечисленные «поверхности», отображающие размещение природных и социально-экономических явлений, умозрительны. Это позволяет «наблюдать» и «анализировать» поля распределения признака.

Под поверхностью обычно понимают геометрическое место точек. Еще П. К. Соболевский, говоря о «топографической поверхности», показал, что они основаны на функциональной зависимости изучаемых признаков от плановых координат. Отсюда, эти поверхности – суть геометрические образы полей двумерного пространства, т. е. полей, отображающих распределение количественных признаков по какой-либо реальной поверхности.

Термин «статистическая поверхность» хорошо подчеркивает вероятностно-статистическую сущность рассматриваемых поверхностей.

Вероятностный характер статистической поверхности во многом предопределен динамизмом (нестационарностью) полей, что находит выражение в наличии четвертой (временной) координаты формулы поля и проявляется в эластичности самой статистической поверхности. Отдельные ее формы непрерывно перемещаются в пространстве, меняют конфигурацию и размеры. Отсюда «высоту» каждой точки можно определить только с некоторой долей вероятности.

Сглаживание исходных бесконечно сложных статистических поверхностей с помощью картометрических работ, математических расчетов и графических построений приводит к вторичным «трендовым» (фоновым) поверхностям. Эти поверхности более стационарны, что позволяет выявить наиболее общие закономерности пространственного размещения явлений.

Существуют 4 свойства статистических поверхностей:

- свойство *непрерывности* выражается в том, что любому малому изменению плановых координат точек должно соответствовать изменение высоты статистической поверхности;
- свойство *конечности* означает обязательное отсутствие бесконечно высоких «гор» и бесконечно низких «впадин»;
- свойство *однозначности* подразумевает, что статистическая поверхность пересекается отвесной линией только в одной точке;
- свойство *плавности* отрицает наличие резких перепадов высот, т. е. «обрывов».

Изучение статистических поверхностей предполагает предварительное изображение их на географических картах.

А. Робинсон [96] считал возможным и целесообразным изображать статистические поверхности способом изолиний. Действи-

тельно, изолинии хорошо передают плавность, постепенность изменения количественных признаков явлений от места к месту. Они наглядны, экономны, содержательны, обладают значительным резервом математической точности.

Однако, следует обратить внимание на то, что многие другие способы картографического изображения также создают видимость статистической поверхности. Хороший эффект воспроизводится различной степенью сгущения точек: где плотность точек больше, тем выше статистическая поверхность. Интенсивность расцветки или штриховки на картограммах также позволяет обнаружить неровности статистического рельефа, но уже не плавного, а ступенчатого.

Таким образом, совокупности дискретно размещенных картографических знаков при условии их достаточной массовости и дисперсионности могут создать картину статистической поверхности. Поэтому эти карты называют *картами статистических поверхностей*. Их объединяет также возможность получения данных в любых точках местности, однообразие приемов картографического анализа (графического и статистического), возможность изображать одни и те же поля различными способами и т. д. Эти карты не следует путать со *статистическими картами* (это частный случай карт).

Для картографического воспроизведения полей изолинии подходят лучше всего. В отличие от других способов они отображают непрерывность распределения количественных признаков прямо, а не косвенно. В этом отношении к ним близким так называемые *цифровые карты или цифровые модели рельефа*.

Охват в настоящее время понятием «поля» не только природных, но и социально-экономических явлений, а также стремление создавать по особым правилам картографические модели этих полей, побудили выделение особой группы карт – *карт полей*.

Карты полей показывают пространственные различия количественных признаков по всему бесконечному множеству точек линейности.

5.5. Выравнивание пространственного «рельефа» случайных величин изучаемого признака (пространственное сглаживание)

Пространственное распределение случайных величин изучаемого признака создает своеобразный «рельеф», если одинаковые значения этих величин соединить изолиниями.

Обычно «рельеф» случайных величин исключительно сложный, с неожиданными переходами, неизменными падениями и всплесками значений. Другими словами, здесь с большим трудом улавливаются какие-либо закономерности. Для выявления последних, «рельеф» случайных величин изучаемого признака сглаживают, что позволяет путем снятия флуктуаций и амплитуд частот различных колебаний выделить фоновую поверхность, отражающую проявление ведущего фактора.

Методов сглаживания существуют несколько. А. М. Берлянт [9] предлагает, например, использование ортогональных полиномов Чебышева, вычисление поверхности регрессами, графические приемы и т. п.

Нужно отметить, что на статистической поверхности практически невозможно оценить аномальность отдельных показателей, поскольку неизвестны «уровень», «норма», «фон», от которых следовало бы отсчитывать эти аномалии.

Наиболее простым и достаточно точным способом выравнивания «рельефа» случайных величин изучаемого признака является способ «скользящего окна».

При проведении анализа возможно выделить основные факторы, которые могут лечь в основу выделения фоновой и остаточных поверхностей распределения туристско-рекреационного потенциала по территории на основе модифицированного метода пространственного сглаживания «скользящее окно». Данный метод основан на предположении, что при массовом проявлении пробиваются определенные закономерности распределения туристско-рекреационного потенциала.

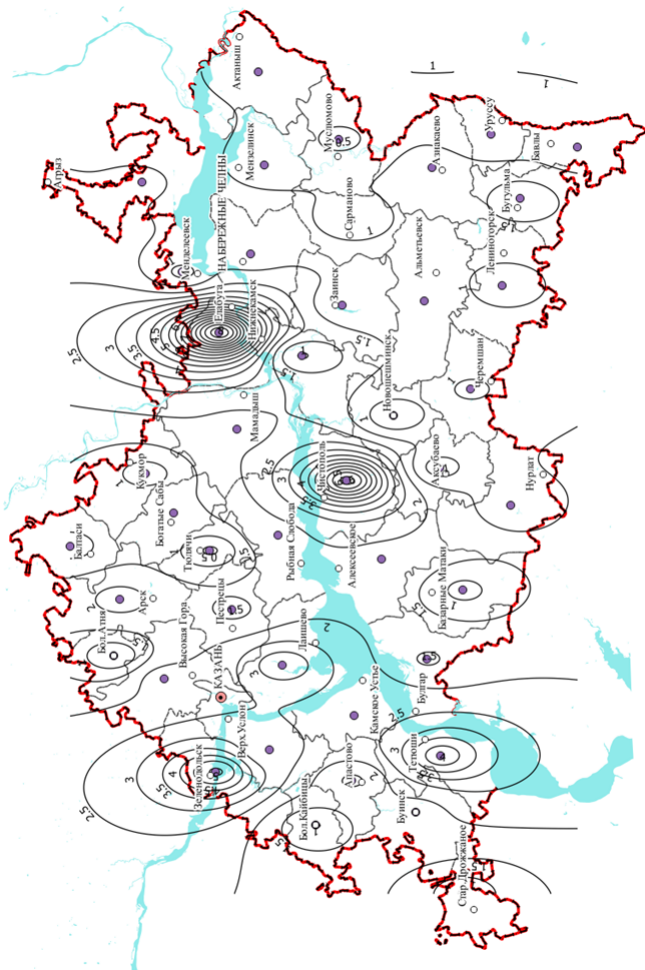


Рисунок 5.2. Исходная статистическая характеристика туристско-рекреационного потенциала муниципальных районов Республики Татарстан

Статистическая поверхность туристско-рекреационного потенциала является модельным выражением проявления множества факторов, сочетание которых различно и изменяется от одной точки пространства к другой [97]. На рисунке 5.2 представлена исходная

статистическая поверхность туристско-рекреационного потенциала муниципальных районов Республики Татарстан.

Сущность способа «скользящее окно» заключается в том, что статистическая поверхность разделяется на квадраты, масштаб которых определяется целевой функцией. В центре каждого квадрата указываются «высоты» поверхности (Рисунок 5.3).

	20,0	25,0	27,5	30,0	32,5	40,0	45,0
15,0	20,0 21,0	20,0 23,2	25,0 28,1	30,0 31,6	35,0 36,2		40,0
17,5	20,0 18,9	25,0 22,1	25,0 25,0	30,0 28,8	35,0 32,7		36,5
12,5	15,0 14,4	20,0 17,5	20,0 20,8	25,0 25,2	30,0 30,8		32,5
2,5	10,0 8,4	10,0 11,6	15,0 16,5	25,0 21,8	25,0 26,0		32,5
2,5	5,0 4,1	5,0 6,3	10,0 11,6	20,0 17,3	20,0 21,8		27,5
-5	0,0	2,5	5,0	17,5	15,0		20,0

Рисунок 5.3. Процедура сглаживания «рельефа» статистической поверхности [45]

С целью избежать при процедуре осреднения крайних значений полученной решетки квадратов с каждой стороны ряда добавляется по одному числу по функции:

$$x_{+1} = (2x_1 + x_2 - x_4) / 2$$

Например, для заполнения клетки a_{00} :

$$a_{00} = (2a_{11} + a_{22} - a_{44}) / 2 = (2 \cdot 20 + 25 - 25) / 2.$$

Таким образом, решетка обрастает со всех сторон добавочными квадратами. После дополнительных построений выделяют «окно»; окно заштриховывают так, чтобы выделить число, подвергаемое выравниванию.

a_{00}	a_{01}	a_{02}
a_{10}	a_{11}	a_{12}
a_{20}	a_{21}	a_{22}

Центральное число в данном «окне» выравнивается с помощью следующей фильтрующей функции:

$$a_{11\text{выр}} = (a_{00} + a_{01} + a_{02} + a_{10} + 2a_{11} + a_{12} + a_{20} + a_{21} + a_{22}) / 10$$

Данное число записывается в соответствующем квадрате и обводится. Затем окно смещается вправо до конца первой строки, затем до второй и т. д. до тех пор, пока не откорректируются все значения (на рисунке 5.3. пунктиром показан ход «окна»).

Сглаженная подобным образом статистическая поверхность с позиции целевой функции формирует сглаженную фоновую поверхность (пространственную «норму»), по которой судят о степени колеблемости признака, вызванной посторонними по отношению к ведущему фактору влияниями. При выравнивании подчеркивается типичное, сознательно обходятся локальные особенности.

На рисунке 5.4 представлен подобный рельеф. В контрольных точках показаны высотные отметки признака.

Тот «статистический рельеф», который возникает как разность сглаженного (фонового) и исходного, обладает особой прогностической информативностью, определяющей особенности пространственного распределения признака.

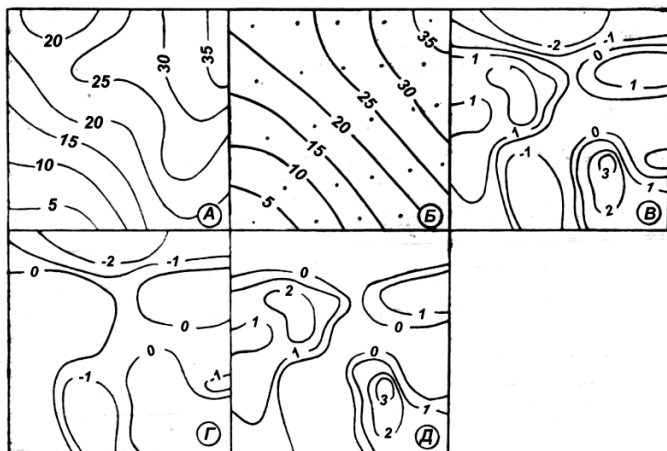


Рисунок 5.4. Построение фоновой (Б) и остаточной (В) поверхности (пространственное распределение признака до (А) и после (Б) выравнивания его «рельефа» с помощью скользящего окна).

Обозначения: А – исходная поверхность, Б – выровненная (фоновая) поверхность, В – остаточная поверхность, Г – отрицательный остаток, Д – положительный остаток [68]

В ряде случаев пространственное определение (выравнивание) осуществляется по серии профилей, какими являются профили, построенные по параллельным прямым.

Важной задачей является *определение аномалийных характеристик «рельефа» распределения признака.*

По аналогии со сглаживанием (выравниванием) ряда, можно сказать, что в результате выравнивания рельефа создается сглаженная (фоновая) поверхность, относительно которой судят о степени колеблемости признака, вызванной посторонними влияниями.

Если в каждой контрольной точке картосхемы, определить разницу несовпадения, или отклонения данных истинного рельефа от фонового, а за тем по ним, с помощью изолиний, соединяющих точки с одинаковой величиной несовпадения, построить «рельеф» пространственного распределения этих величин, то получим карту «остаточных поверхностей».

В качестве примера можно привести карту остаточной поверхности «рельефа» распределения признака (Рисунок 5.4в).

В зависимости от целевых назначений работ иногда отдельно анализируют отрицательный (Рисунок 5.4г) и положительный (Рисунок 5.4д) остаток истинного распределения признака относительно выровненного.

Построение подобных карт диктуется практическими задачами, связанными с поисками особенностей распределения признаков. В зависимости от целевого назначения работ уровень фоновой поверхности уточняется неоднократно, а карты остаточных поверхностей могут иметь различные порядки.

Одним из наиболее ярких примеров «остаточных поверхностей» являются карты аномалий какого-либо пространственно распределенного признака. Разработка математико-статистического метода определения аномалий позволила В. Я. Воробьеву, А. Д. Наумову и Г. Ф. Аристотелевой [20] «устранить субъективизм в выделении участков, аномалийных по отношению к фоновым значениям». Они предложили в методику вычисления аномалий ввести непрерывную величину, способную охарактеризовать ту или иную точку пространства с «аномалийной» позиции. В качестве ее используется вероятность встречи точки с заданными показателями в данной точке пространства. Чем вероятность меньше, тем больше «аномалийность» точки.

Если в N точках пространства определено m показателей, то в каждой из них подсчитывается величина:

$$\tau_{ij}^2 = (x_{ij} - \bar{x}_j)^2 / s_j^2 ; i = 1, 2, \dots, N; j = 1, 2, \dots, m.$$

Сумма этих величин по всем показателям:

$$v_i = \sum_{j=1}^m \tau_{ij}^2 ; i = 1, 2, \dots, N$$

Определенная в каждой из точек $i=1, 2, \dots, N$ величина является основанием для выделения аномалийных участков.

Карта, построенная таким образом, является основным орудием для выделения аномалий. Высокие значения критерия τ является обоснованием наибольшей «аномалийности».

Говоря о статистических поверхностях, полях и т. д. невозможно не коснуться специального понятия «поля потенциалов». Понятие это, по отношению к статистическим полям, является как

бы концептуальным выражением теоретической модели поля. Впервые *поля потенциалов* появились в географической литературе в связи с работами Д. Стюарта [98] в области географии населения. Его концепция основана на том, что взаимодействие двух населенных пунктов по форме выражения адекватно взаимодействию двух зарядов или масс, в связи с чем и может быть записано известным уравнением их взаимодействия. Затем появились «гипотезы Стюарта-Зипфа» [98, 101] о демографическом потенциале. Это дало толчок для целого потока работ, где потенциал служит характеристикой промышленности, сельского хозяйства, обслуживания населения, его доходов и т. д.

Пример использования полей потенциалов – туристский потенциал:

$$V_j^{(i)} = C_i + \sum_{i=1}^n \frac{C_j}{2D}$$

где: $V_j^{(i)}$ - потенциал в точке i , C_i – количество туристских объектов в точке i ; C_j - количество туристских объектов в точке j ; D – расстояние между точками i и j .

В дальнейшем, как и следовало ожидать, ставятся содержательные, концептуальные задачи, относящиеся к функциональной трактовке статистических поверхностей «рельефа» признаков. Суть их отражена в вопросе Д. Харвея [74], поставленном перед специалистами анализа трендов: может ли вымышленный *математический* процесс быть интерпретирован в терминах некоторого *географического* процесса? Эти взаимосвязи между картографической структурой и гипотетическим пространственным процессом в различных ситуациях становятся одним из объектов географии.

«Поля» создаются путем длительной эволюции отдельных пространственных систем, обусловленных теми или иными географическими процессами [38]. «Напряженность» или силовые характеристики меняются от точки к точке как во временном, так и пространственном аспекте. Поля – это соразвитие систем различных уровней, где взаимодействуют процессы на всем протяжении своей эволюции.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В теоретической и практической туристской деятельности все большее значение приобретают территориальные, пространственные аспекты. Это обусловлено самим ходом развития туризма, усложнением связей в пределах туристско-рекреационных систем, их кооперации с природными, экономическими и социальными системами. Как показывает практика, одним из наиболее плодотворных методов изучения и анализа сферы туризма в пространственном аспекте служит картографический метод исследования и туристская картография в целом. В данном случае туристское картографирование подразумевает под собой разработку и составление карт для специфической группы потребителей, а именно туристов – путешественников, спортсменов, отдыхающих, предъявляющих особые требования к картам.

Туристская картография имеет разнообразные связи с другими отраслями и направлениями картографии, другими науками и областями знаний. Туристская картография всегда тесно взаимодействовала как с отраслями социально-экономического картографирования, так и с картографированием природы.

Туристские карты всегда тесно переплетались и взаимодействовали с картами населения и расселения, сферы обслуживания, транспорта, но также и с картами рельефа, климата, ландшафтов и гидрографической сети. В туризме всегда широко применялись топографические карты, которые становились основой туристских карт или сами использовались в качестве таковых. Также в туристской картографии нашли применение аэро- и космические снимки. Туристские карты тесно связаны с краеведческими картами.

Взаимосвязь туристской картографии и туризма проявляется по нескольким направлениям. В рамках туристской картографии создаются карты, используемые туристами – потребителями туристских услуг и специалистами в области туризма. Традиционно туристские карты применяются при подготовке и во время туристского похода или сплава. В данном случае речь идет об использовании туристских топографических карт (обзорных карт) и карт–схем маршрутов (туристских схем). Карты спортивного ориентирования применяются при проведении соревнований по спортивному ориентированию.

Еще одним традиционным вариантом применения туристских карт является изучение территории при планировании или во время туристской поездки. Разнообразные карты туристской тематики применяются для организации и планирования туризма как отрасли экономики. Состояние туристского потенциала региона можно охарактеризовать при создании карт оценки рекреационного потенциала и туристско-рекреационного районирования.

Туристские карты могут активно применяться в маркетинговых коммуникациях. Туристская карта для маркетинга – это, в первую очередь, форма визуализации туристского продукта, и главное – «рисунок» места посещения для потребителя (клиента).

Рекламная функция туристских карт в маркетинге – это распространение знаний о туристских районах, странах, местностях и городах, их достопримечательностях, инфраструктурной обеспеченности, поддержание имиджа туристских мест среди потребителей с помощью туристских карт. Это может быть картографическая по форме реклама на телевидении, в сети Internet, на плакатах и стендах наружной рекламы.

PR-мероприятия (связи с общественностью) подразумевают активное использование специальных карт для туристов и тематических карт, характеризующих пространственные аспекты деятельности турфирм (например, анализ плотности потока туристов по отдельным странам, регионам и городам с помощью аналитической или оценочной карты).

Картографическая интерпретация разноплановой туристской информации может быть осуществлена как с помощью системы однотипных тематических карт, так и с применением унифицированных способов оформления карт. Схем и графиков. Это существенно облегчает анализ содержания карт, обеспечивает легкость восприятия, визуальную сопоставимость туристской информации.

В последнее время в связи с массовым увлечением туризмом, вызывающим повышенный спрос на туристские схемы и карты, появляется все большее число туристской картографической продукции. Тем не менее, к картам, применяемым в туристской сфере, до сих пор относятся недостаточно серьезно. Это проявляется как минимум в двух аспектах.

С одной стороны, представители туристского бизнеса не понимают всего потенциала применения карт, относятся к картам как к чему-то незначительному, заказывают карты у специалистов, не имеющих серьезных познаний в картографии. Это приводит к появлению большого числа низкокачественной продукции, что, в конечном счете, не способствует популяризации туристских карт.

С другой стороны, специалисты в области картографии не всегда успевают отслеживать современные тенденции в сфере туризма. В последние пару десятилетий туризм в нашей стране набрал невиданные до этого темпы развития, появились новые виды туризма, в некотором смысле изменилось само понятие «туризм». Поэтому в современных условиях уже недостаточно только слегка переработанных топографических карт.

В то же время роль картографического метода исследования в изучении туристско-рекреационных систем, а также их связей с природными условиями и ресурсами возрастает, чему способствует и развитие современных компьютерных технологий, широко применяемых на практике. Перспективны синтетические карты, освещающие динамически изменяющуюся ситуацию, разработка которых основана на совместном использовании методов статистики, математического моделирования и географических исследований. Именно здесь находят наибольшее применение методы пространственного анализа, в частности методы пространственной корреляции, индексы Гири и Морана, также методы пространственного сглаживания, которые позволяют управлять разнообразными данными, визуализировать их, оперативно обновлять информацию, строить различные модели и делать прогнозы.

Картографический аспект исследований пространственный анализ следует рассматривать как неотъемлемый элемент изучения туризма и тесно связанными с ним отраслями гостеприимства и инфраструктуры. Он не сводится, как это нередко понимают, к простой систематизации формальных количественно-картографических методов, применяемых для исследования туристских достопримечательностей, а призван формировать особый «пространственный» взгляд на туризм и факторы, определяющие его динамику, через призму методов анализа и моделирования действительности.

В этом смысле математико-картографический метод и пространственный анализ – это связующее звено между теоретическим и эмпирическим уровнем в изучении туризма. Таким образом, использование туристских карт полезно как представителям государственной и муниципальной власти, отвечающим за развитие туризма, так и представителям туристской индустрии, а также простым гражданам, отправляющимся в путешествие или на отдых.

ГЛОССАРИЙ

Абсолютная шкала – шкала значков, в которой их размер прямо пропорционален величинам изображаемых объектов.

Абсолютный ареал – ареал, вне которого данное явление не встречается совсем.

Автоматизированная картографическая система (АКС) – комплекс приборов и программных средств, обеспечивающих создание и использование карт.

Азимутальная проекция – картографическая проекция, в которой поверхность земного эллипсоида или шара переносится на касательную или секущую плоскость.

Анаглифическая карта – карта, отпечатанная с параллактическим смещением таким образом, что оба изображения при рассматривании через специальные очки, образуют стереопару.

Аналитико-синтетическая карта – карта, на которой сочетаются аналитическое и синтетическое изображения.

Аналитические карты – карты, отображающие одно явление или какую-либо характеристику (одно свойство) явления.

Атлас – систематическое собрание карт, выполненное по единой программе как целостное произведение.

База данных – поименованная совокупность данных, отображающая состояние объекта, его свойства и взаимоотношения с другими объектами, а также комплекс технических и программных средств для ведения этих баз данных.

Бергштрих – короткий штрих, который ставится перпендикулярно к горизонтали для обозначения направления понижения склона.

Блок-диаграмма – трехмерный плоский картографический рисунок, совмещающий изображение какой-либо поверхности с продольными и поперечными вертикальными разрезами.

Бонитировочные карты – карты, оценивающие природные, социально-культурные, экономические условия и инженерные предпосылки для развития туризма.

Буклет – фальцованная (складная) карта, схема с фотографиями, рисунками, текстами, напечатанная на одном листе. Верхняя часть сложенного листа оформляется как обложка или титульная страница.

Векторная форма – это такая форма представления, в которой информация о местоположении объектов, их очертаниях дается в виде структурированного набора координат точек объекта.

Векторы – знаки движения, стрелки различного цвета, формы, толщины, рисунка и ориентировки.

Вес точки – при точечном способе картографического изображения количество единиц объектов, соответствующих одному точечному знаку.

Вид генерализации – конкретное проявление картографической генерализации.

Виртуальные карты (виртуальные модели) – картографические анимации сочетаемые с фотоизображением, изображения, формируемые и существующие в программно-управляемой среде, создающие иллюзию присутствия в реальном пространстве и возможность интерактивного взаимодействия с ним.

Внемасштабный знак – условный знак, показывающий объект, площадь которого не выражается в масштабе карты.

Высота сечения рельефа – промежуток по высоте между соседними плоскостями, секущими рельеф, разность высот двух последовательных горизонталей на карте.

Высотные отметки – это цифры, помещаемые на картах возле точек и указывающие их абсолютную или относительную высоту или глубину.

Географическая информационная система (ГИС) – аппаратно-программный автоматизированный комплекс, обеспечивающий сбор, обработку, хранение, обновление, анализ и воспроизведение картографической информации об объектах и явлениях природы и общества.

Географическая основа карты – общегеографическая часть содержания тематических и специальных карт, которая служит для нанесения тематических данных и для ориентирования по карте.

Геодезическая основа карты – совокупность геодезических данных, необходимых для создания карты, часть ее математической основы.

Геодезия – наука, изучающая фигуру и размеры Земли, разрабатывающая методы создания координатных систем для изучения земной поверхности и проведения на ней различных измерений.

Геоид – это уровенная поверхность морей и океанов (без приливов-отливов, сгонов и нагонов), продолженная под материками.

Геоинформатика – это наука, технология и производственная деятельность по изучению, созданию и использованию географических информационных систем.

Глобус – вращающаяся шарообразная модель Земли, другой планеты или небесной сферы с нанесенным на нее картографическим изображением.

Горизонтали, или изогипсы, – это особая разновидность изолиний, соединяющих точки с равными высотами.

Графические переменные – элементарные графические средства, используемые для построения картографических знаков и знаковых систем, к которым относятся форма, размер, ориентировка, цвет, насыщенность цвета (или светлота) и внутренняя структура (или рисунок).

Долгота – двугранный угол между плоскостью начального меридиана и плоскостью меридиана, проходящего через данную точку, измеряемый в экваториальной плоскости вправо и влево от начального меридиана.

Задание на карту – исходное условие для разработки программы карты, в котором указаны ее название (тема), масштаб, территория и назначение.

Заложение изолиний – расстояния на карте между двумя последовательными изолиниями, определяемое по заданному направлению.

Изобаты – линии равных глубин.

Изокорреляты – изолинии (псевдоизолинии), соединяющие точки с одинаковым значением коэффициента корреляции.

Изолинии – кривые, проходящие на карте по точкам с одинаковыми значениями картографируемого показателя.

Инвентаризационные карты – карты, которые подробно регистрируют наличие, местоположение и состояние объектов и явлений.

Индекс I Морана – оценка глобальной пространственной автокорреляции, которая вычисляется с учетом одновременно местоположений пространственных объектов и значений их атрибутов (одного атрибута).

Индикационные карты – карты, которые предназначены для предсказания и выявления неизвестных явлений на основе изучения других, хорошо известных.

Интерактивная карта – электронная карта, которая работает в режиме двухстороннего взаимодействия пользователя и компьютера и на которой представлена географически привязанная пространственная информация.

Интервал сечения – разность отметок двух соседних изолиний, на которых явление равно некоторым круглым или целым числам.

Интернет-атласы – атласы, созданные или размещенные в сети Интернет.

Интернет-карты – карты, созданные или размещенные в сети Интернет.

Использование карт — раздел картографии, в котором изучаются проблемы применения картографических произведений в различных сферах научной, практической, культурно-просветительской, учебной деятельности, разрабатываются приемы и способы работы с ними, оцениваются надежность и эффективность получаемых результатов.

Карта – математически определенное, уменьшенное, генерализованное изображение поверхности Земли, другого небесного тела или космического пространства, показывающее расположенные или спроецированные на них объекты в принятой системе условных знаков.

Карта автомобильных дорог – дорожная карта сети автострад, шоссе и улучшенных грунтовых дорог, предназначенная для автолюбителей и автотуристов.

Карта-врезка – дополнительная карта, помещаемая в одной рамке с основной картой и содержащая дополнительную карту, более подробное изображение какой-либо части основной территории, ее участок, далеко выступающий за рамку карты.

Карта обслуживания населения – карты территориальной организации и инфраструктуры отраслей хозяйства, производящих услуги населению.

Карта социальной инфраструктуры – карта, характеризующая отдельные сооружения, комплексы, системы обеспечения по-

вседневной жизни населения: учреждения здравоохранения, образования, культуры, предприятия бытового обслуживания и т.д.

Карта туризма – карта туристских объектов и маршрутов, видов и форм туризма, его инфраструктуры, доходов от туризма.

Картографирование – совокупность этапов, процессов, научно-технических методик, технологий и алгоритмов полевого и камерального создания картографических произведений.

Картографическая атрибутивная (семантическая) информация – информация в цифровом или текстово-графическом виде о количественных и качественных характеристиках объектов или явлений.

Картографическая генерализация – отбор и обобщение изображаемых на карте объектов соответственно ее назначению, масштабу, содержанию и особенностям картографируемой территории.

Картографическая проекция – математически определенный способ изображения поверхности земного шара или эллипсоида на плоскости.

Картографическая семиотика - раздел картографии, разрабатывающий язык карты, теорию и методы построения систем картографических знаков, а также правила их использования.

Картографическая сетка – изображение линий меридианов и параллелей на карте, используемое для определения координат объектов, нанесения объектов по их координатам, прокладки направлений и решения других задач.

Картографическая топонимика – раздел картографии, в котором изучаются географические наименования объектов, показываемых на картах.

Картографические анимации – динамические последовательности электронных карт, которые передают на экране компьютера динамику, эволюцию изображаемых объектов и явлений, их перемещение во времени и пространстве.

Картографические условные знаки – применяемые на картах графические обозначения различных объектов и их характеристик.

Картографический дизайн – раздел картографии, в котором разрабатываются принципы и методы художественного оформления картографических произведений.

Картографический источник – материал, документ, набор данных для проектирования, составления и обновления карт, атласов и других картографических произведений.

Картографический метод исследования – метод научного исследования, основанный на использовании карты как модели изучаемого объекта и промежуточного звена между объектом и исследователем.

Картографический образ – пространственная комбинация картографических знаков, отражающая реальный или абстрактный объект (геосистему), являющийся прообразом картографического образа.

Картографический способ изображения (Способ картографического изображения) – применение картографических условных обозначений в соответствии с сущностью отображаемого явления и характером его размещения.

Картографический шрифт – шрифт, применяемый для надписей на карте.

Картографическое изображение – содержание карты, совокупность сведений об объектах и явлениях, их размещении, свойствах, взаимосвязях и динамике.

Картография – наука о картах как особом способе изображения действительности, их создании и использовании; область науки, техники и производства, охватывающую изучение, создание и использование картографических произведений.

Карты на микрофишах – миниатюрные копии с карт или атласов на фото- и киноплёнке.

Карты пропаганды туризма – карты, служащие для пропаганды и популяризации объектов туризма и мест отдыха.

Карты спортивного ориентирования – крупномасштабные специальные карты, предназначенные для спортивного ориентирования и выполненные в специфических условных знаках.

Карты – схемы маршрутов – схемы, показывающие узкую полосу водных, пешеходных, автомобильных и других маршрутов.

Классификация карт – это система, представляющая совокупность карт, подразделяемых (упорядоченных) по какому-либо избранному признаку.

Комплексные карты – карты, совмещающие изображение нескольких элементов близкой тематики, набор характеристик (показателей) одного явления.

Компоновка карты - взаимное размещение в пределах рамки всех элементов географической карты: картографического изображения, легенды, вспомогательного оснащения и дополнительных данных.

Коническая проекция – картографическая проекция, в которой поверхность земного эллипсоида или шара проектируют на поверхность касательного или секущего конуса.

Координатная сетка – это плоское изображение сети линий на земном эллипсоиде (или шаре), построенное в избранной для карты проекции.

Координаты – величины, определяющие положение любой точки на поверхности Земли или в пространстве относительно принятой системы координат.

Корреляционная связь – частный случай статистической связи, при котором разным значениям переменной соответствуют разные средние значения другой переменной.

Коэффициент корреляции – коэффициент, который оценивает силу линейной связи переменных.

Краеведческий атлас – комплексный атлас популярного типа, предназначенный для краеведов, путешественников, туристов и как пособие для школьников, изучающих родной край.

Кроки – чертеж участка местности с подробным отображением ее важнейших элементов.

Легенда - система использованных на карте условных обозначений и текстовых пояснений к ним.

Ленты, или полосы, движения – знаки движения, полосы разной ширины, внутренней структуры, цвета и светлоты.

Линейный условный знак – картографический условный знак, используемый для отображения на картах линейных объектов.

Макет атласа – модель атласа принятого формата, содержащая макеты компоновок всех карт атласа в заданном масштабе, приложений к нему, иллюстраций, текстов, титульных листов и т. п.

Масштаб – пропорция, устанавливающая соответствие между размерами объекта на геоизображении и его размерами на земной поверхности.

Масштаб карты – отношение, показывающее, во сколько раз уменьшены линейные размеры земного эллипсоида или шара при изображении на карте.

Математическая основа карты – совокупность элементов, определяющих математическую связь между картографическим изображением и реальной поверхностью Земли или другого небесного тела.

Метрическая информация картографическая - цифровая и графическая информация, отражающая в определенной системе координат пространственное положение и геометрическое описание объектов карты.

Меридиан – линия сечения эллипсоида плоскостью, проходящей через данную точку и полярную ось вращения Земли.

Норма отбора – показатель, указывающий количество (или долю) сохраняемых объектов, наносимых в среднем на 1 дм² карты.

Общегеографическая карта – географическая карта, отражающая совокупность основных элементов местности – рельеф, реки, озера, леса, болота, пески, населенные пункты, социально-культурные объекты, пути сообщения, а также государственные и административные границы.

Общие туристские карты – карты, служащие для ознакомления с районом, его достопримечательностями, учреждениями по обслуживанию туристов, карты используются для выбора маршрута путешествия.

Отмывка рельефа – способ теневой пластики, при котором полутоновое изображение рельефа достигается за счет наложения теней на склоны разной освещенности.

Относительный ареал – ареал, показывают районы наибольшего сосредоточения явления.

Оценочные карты - карты прикладного характера, содержащие целенаправленную оценку какого-либо объекта в заданном отношении (или с определенной точки зрения).

Параллель – линия сечения эллипсоида плоскостью, проходящей через данную точку и перпендикулярной земной оси.

Площадной условный знак – условный знак объекта, выражающегося в масштабе карты.

Подсистема ввода информации – одна из подсистем ГИС, представлена устройствами для преобразования пространственной

информации в цифровую форму и ввода ее в память компьютера или в базы данных.

Подсистема вывода (выдачи) информации – одна из подсистем ГИС, комплекс устройств для визуализации обработанной информации в картографической форме.

Подсистема обработки, поиска и анализа данных – одна из подсистем ГИС, включает операции, производимые компьютером над географическими данными в информационной системе.

Подсистема хранения информации - одна из подсистем ГИС, представлена базой данных, куда поступает в том числе вся оцифрованная информация.

Поликоническая проекция – картографическая проекция, в которой в которой поверхность земного эллипсоида или шара проектируют на поверхность нескольких касательных конусов.

Прогнозные карты – карты, отражающие неизвестные, несуществующие в настоящее время или недоступные для непосредственного изучения явления и процессы.

Программа атласа – основной документ, определяющий содержание, назначение и методику создания произведения, конкретизирующий общие положения об атласе как системе карт.

Программа карты – документ, устанавливающий тип и назначение карты, источники для ее составления, математическую основу, содержание, методику составления, правила и нормы генерализации, способы изображения, а также технологию изготовления карты.

Пространственная автокорреляция – мера пространственной зависимости, ассоциации или корреляции между наблюдаемыми значениями одного и того же атрибута у соседних пространственных объектов.

Пространственные данные – сведения, которые характеризуют местоположение и геометрическое описание объектов в пространстве и относительно друг друга (на местности).

Псевдоизолинии – изолинии, отображающих распределение дискретных объектов, которые не образуют непрерывных полей.

Растровая форма - представление графической информации (карты, рисунка, фотографии) в виде матрицы чисел, каждый элемент которой является кодом, характеризующим яркость и цвет соответствующего элемента дискретизации изображения карты.

Реляционная база данных – база данных, в которой информация организована в виде таблиц, разделенных на строки и столбцы, на пересечении которых содержатся значения данных.

Рекламная карта – специальная карта, предназначенная для рекламирования товаров и услуг (например, транспортных или туристских) и формирования потребительского спроса на них.

Рекомендательные карты – карты, отражающие указания, рекомендации и конкретные мероприятия, которые следует провести на данной территории для достижения какой-либо практической цели.

Рекреационная карта – карта, характеризующая системы организации туризма и отдыха, рекреационные ресурсы территории, размещение зон и мест отдыха, природные, социально-экономические и экологические условия для отдыха и оздоровления населения.

Рельефная карта – объемная трехмерная модель рельефа с нанесенным на нее картографическим произведением.

Референц-эллипсоид – земной эллипсоид, принятый для всех геодезических работ и ориентированный определенным образом в геоиде так, чтобы поверхность эллипсоида максимально приближалась к поверхности геоида в данной стране.

Сетка-указательница – любая сетка на карте, используемая для поиска объектов по указателю географических названий.

Синтетические карты – карты, дающие целостное изображение объекта или явления в единых интегральных показателях.

Система управления базой данных (СУБД) – система, которая обеспечивает формирование баз данных, доступ и работу с ними, позволяет быстро находить требуемую информацию и проводить ее дальнейшую обработку.

Специализированные туристские карты – туристские карты, созданные для различных целей.

Способ картограмм – это изображение относительных статистических показателей по единицам административно-территориального деления.

Способ картодиаграмм – это изображение распределения абсолютных статистических показателей с помощью диаграмм, размещаемых на карте внутри единиц административно-терри-

ториального деления и выражающих суммарную величину явления в пределах каждой территориальной единицы.

Тематическая карта – карта, содержание которой определяется какой-либо конкретной темой.

Топографическая карта – общегеографическая карта универсального назначения, в деталях изображающая местность.

Топонимы – это собственные географические наименования объектов картографирования.

Туристская карта – географическая карта, предназначенная для целей туризма; карта, предназначенная для обеспечения рекреационных и познавательных потребностей населения.

Туристская картография – научная дисциплина, занимающаяся составлением туристских карт и атласов и разрабатывающая методику их использования.

Туристская схема – схема туристского или экскурсионного маршрута с упрощенным изображением достопримечательностей, объектов туристского обслуживания, не имеющая математической основы и точной привязки.

Туристский атлас – атлас, предназначенный для туристов, автолюбителей, спортсменов, рыболовов, охотников. Включает подробные туристские и краеведческие карты, а также карты автомобильных и железных дорог, пешеходных, велосипедных, водных и иных туристских маршрутов.

Туристско-краеведческая карта – туристская карта популярного типа с расширенным краеведческим содержанием.

Уточненная картограмма (дазиметрический способ) – карта плотности какого-либо явления, рассчитанная по ареалам действительного распространения этого явления, а не по формальным ячейкам или административным районам, где собраны статистические данные.

Фальцовка – при издании карт и атласов сгибание бумажных листов в заданном порядке с фиксацией сгибов.

Фотокарта – карта, совмещенная с аэрофотографическим или космофотографическим изображением.

Хребтовка – картосхема района, изображающая расположение горных хребтов, перевалов, отметки высот и др.

Ценз отбора – ограничительный параметр, указывающий величину или значимость объектов, сохраняемых при генерализации.

Цилиндрическая проекция - картографическая проекция, в которой поверхность земного эллипсоида или шара проектируют на поверхность касательного или секущего цилиндра.

Цифровая модель рельефа (ЦМР) – это совокупность высотных отметок Z , называемых аппликатами, взятых в узлах некоторой сети точек с плановыми координатами X, Y , закодированная в числовой форме и хранящаяся в виде электронных массивов, или файлов.

Цифровые карты – цифровые модели объектов, представленные в виде закодированных в числовой форме пространственных координат x и y и аппликата z .

Широта – угол между радиусом шара, проходящим через данную точку, и плоскостью экватора.

Шкалы гипсометрической окраски - цветové шкалы, применяемые для придания рельефу в горизонталях большей читаемости и выразительности.

Шкалы на картах – графическое изображение последовательности изменения (нарастания или убывания) количественных характеристик объектов, их значимости, интенсивности или плотности.

Электронные атласы – компьютерные аналоги обычных атласов, системы визуализации электронных, сопоставимых и взаимно согласованных карт, связанных единством программного обеспечения, математических основ, условных знаков, способов оформления и генерализации.

Электронные (виртуальные) глобусы – информационно-картографические глобусные системы, визуализированные на экранах компьютеров, хранящиеся на компакт-дисках или в сети Интернет.

Электронные карты – цифровые карты, визуализированные в компьютерной среде с использованием программных и технических средств.

Элементы карты – это ее составные части, включающие само картографическое изображение, легенду, математическую основу и зарамочное оформление.

Эллипсоид вращения – геометрическое тело, которое образуется при вращении эллипса вокруг его малой оси.

Язык карты – картографическая знаковая система, включающая условные обозначения, способы изображения, правила их построения, употребления и чтения при создании и использовании карт.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеева Ю. П., Рубцов В. А., Рожко М. В. Анализ туристско-рекреационного потенциала с применением геоинформационных технологий // Туризм и рекреация: фундаментальные и прикладные исследования: сборник материалов XVII Международной научно-практической конференции. 20-21 апреля 2022 г. – Елец: Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, 2022. – С.407–414.
2. Андриянов В.Ю. Неокартография// ArcReview № 1 (48) 2009 // Режим доступа: <https://arcreview.esri-cis.ru/2009/03/16/neocartography/> (дата обращения: 10.02.2023).
3. Антипов С. О. Геоинформационный мониторинг туристских дестинаций / С. О. Антипов // ИнтерКарто. ИнтерГИС. – 2016. – Т. 22. – № 2. – С. 132–136.
4. Асламова К. В. Использование интерактивных карт в туристской сфере // URL: <https://science.kuzstu.ru/wp-content/Events/Conference/Other/2015/ekonom/pages/Articles/5/1.pdf> (дата обращения: 10.02.2023).
5. Балаш В. А., Файзлиев А. Р. Пространственная корреляция в статистических исследованиях // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. 2008. № 4 (23). – С. 122–125.
6. Баюра В. Н., Мотовилова М. С. Картографический метод. Гл. 4 (4.5) // Уч. География туризма: Под ред. д.г. н., проф. А. Ю.Александровой. – М.: КНОРУС, 2008. – С. 252-261.
7. Безукарова Н. В., Шумовский О. И. Использование интерактивной карты для формирования исторических знаний// Международный журнал перспективных исследований, т. 8, № 4, 2018. – С.22–36.
8. Берлянт А. М. Картографический метод исследования. 2-е изд. М.: МГУ, 1988. – 252 с.
9. Берлянт А. М. Картографический метод исследования природных явлений / Практическое пособие. – М.: Издательство Московского университета, 1971. – 76 с.
10. Берлянт А. М. Картографический словарь. – М.: Научный мир, 2005. – 424 с.

11. Берлянт А. М. Картография: учебник. – 3-е издание, дополненное. – М.: КДУ, 2011. – 464 с.

12. Берлянт А. М. Карты фоновых и остаточных поверхностей и их применение в географических исследованиях // Вестн. МГУ. Сер. геогр., 1969, №4. – С. 26–32.

13. Билич Ю. С., Васмут А. С. Проектирование и составление карт: Учебник. – М.: Недра, 1984. – 240с.

14. Бугаевский Л. М., Вахрамеева Л. А. Геодезия. Картографические проекции: Справочное пособие. М.: Недра, 1992. – 293 с.

15. Бугаевский Л. М. Математическая картография: Учебник для вузов. М.: 1998. – 400 с.

16. Булатова, Г. Н., Афанасьева Н. И., Семанов Д. А. Интегральное эколого-экономическое моделирование регионов с использованием ГИС-технологий // Георесурсы. 2017. Т. 19. № 4. Ч. 2. – С.383–392.

17. Булатова Г. Н., Рубцов В. А., Байбаков Э. И., Рожко М. В., Данилевич В. В., Картографическое обеспечение туристских маршрутов по малым историческим городам Республики Татарстан // Теоретические и прикладные проблемы географической науки: демографический, социальный, правовой, экономический и экологический аспекты: материалы международной научно-практической конференции: в 2 т. / отв. ред. д. г. н. Н. В. Яковенко. – Воронеж, 2019. – Т. 2. – С. 209–213.

18. Востокова А. В., Гусева И. Н., Сваткова Т. Г. Картография. – М.: Изд-во МГУ, 1977.

19. Востокова А. В., Кошель С. М., Ушакова Л. А. Оформление карт. Компьютерный дизайн: Учебник / Под ред. А. В. Востоковой. – М.: Аспект Пресс, 2002. – 288 с.

20. Воробьев В. Я., Наумов А. Д., Аристотелева Т. Ф. Статистический метод выделения геоморфологических аномалий // Математические методы в географии: тез. докл. Второго Всесоюз. межвед. совещ. по применению мат. методов в географии, Казань, май 1971 г. / ред. кол. Н. И. Блажко [и др.]. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1971. – С. 135–136.

21. Габдрахманов Н. К., Рожко М. В. Тренды развития географических информационных систем туристской направленности // Международный научно-исследовательский журнал №9(16) Часть 3 – Екатеринбург, 2013. – С.54–55.

22. Географические информационные системы в тематической картографии: учебное пособие / В. П. Раклов. – 5-е изд., стереотип. – Москва: ИНФРА-М, 2019. – 177 с.

23. Геоинформационное картографирование в экономической и социальной географии: учеб. пособие / А. В. Молочко, Д. П. Хворостухин. – М.: ИНФРА-М, 2019. – 127 с.

24. Горшкова Т. Прогнозирование ВРП с использованием методов пространственной корреляции // Научный вестник ИЭП им. Гайдара.ру № 10 (129), 2018. – С. 37–47.

25. Грекусис Д. Методы и практика пространственного анализа / пер. с англ. А.Н. Киселева. – М.: ДМК Пресс, 2021. – 2021. – 540 с.

26. Евтеев О. А. Проектирование и составление социально-экономических карт: Учебник. – М.: Изд-во МГУ, 1999. – 224 с.

27. Иванов Ю.М. Туристские карты // Большая Советская энциклопедия: В 30 т. / Гл. ред. А. М. Прохоров. – 3-е изд. – М.: Советская энциклопедия, 1977. – С. 336-337.

28. Инструкция по созданию туристских обзорных карт и маршрутных карт-схем. – М., ГУГК, 1985.

29. Картоведение / Под ред. А. М. Берлянта. М.: Аспект-Пресс, 2003. – 447 с.

30. Картографические методы и пространственный анализ в туризме и гостеприимстве: Учебное пособие / В. А. Рубцов, М. В. Рожко, Г. Ф. Булатова, А. А. Зиновьева. – Казань: ИД «МеДДоК», 2023. – 136 с.

31. Картография в туризме: учебное пособие / М. В. Рожко, В. А. Рубцов, Г. Н. Булатова. - Казань: Отечество, 2017. –164 с.

32. Картография с основами топографии: Учеб. Пособие для студентов пед.ин-тов./ Под ред. Г. Ю. Грюнберга. М.: Просвещение, 1991. – 368 с.

33. Колосова Н. Н., Чурилова Е. А., Кузьмина Н. А. Картография с основами топографии: учеб. пособие для вузов. – 2-е изд., перераб. – М.: Дрофа, 2010. – 272 с.

34. Куприна, Л. Е. Туристская картография : учеб. пособие / Л. Е. Куприна. М.: Флинта: Наука, 2010. – 280 с.

35. Куприна, Л. Е. Формирование картографических умений у студентов-туристов: эколого-компетентностный подход // Вест-

ник Челябинского государственного университета. 2014. № 4 (333). – С.57–61.

36. Курбанова С. Г., Рожко М. В., Денмухаметов Р. Р. Ландшафтно-картографический анализ и оценка потенциала территорий: Учебно-методическое издание. - Казань: Казанский университет, 2014. - 66 с.

37. Курошев Г. Д., Смирнов Л.Е. Геодезия и топография: учебник для студ. вузов. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 176 с.

38. Лэнгтон Д. Возможности и проблемы применения системного подхода к изучению географии человека // Новые идеи в географии. Часть 2. Городские системы и информатика. М.: Прогресс, 1976. – С. 3–44.

39. Математические методы в географии / Ю.Р. Архипов, Н. И. Блажко, С. В. Григорьев, Я. И. Заботин, А. М. Трофимов, Р. Г. Хузеев. Казань: Изд-во Казанского университета, 1976. – 352 с.

40. Мозжерин В. В. Практикум по картографии: учебно-методическое пособие. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2005. – Часть I. Математическая основа карт. – 144 с.

41. Мозжерин В. В., Кажокина В. А. Практикум по картографии: учебно-методическое пособие. – Казань: Казан. ун-т, 2012. – Часть II. Картографические условные знаки и способы картографического изображения. – 130 с.

42. Ныммик С. Я. Пространственная концентрация и социально-экономическая география // Акт. вопросы советской геогр. науки. М.: Наука, 1972. – С. 115–117.

43. Окунев И. Ю. Основы пространственного анализа: Монография. — М.: Издательство «Аспект Пресс», 2020. — 255 с.

44. Панин А. Н., Тикунов В. С., Фурщик М. А. Геоинформационное обеспечение туризма в России: подходы, методы, технология. – М.: АНО «Диалог культур», 2014. – 80 с.

45. Прогнозирование в экономической географии / А. М. Трофимов, А. А. Демаков, М. Р. Мустафин, В. А. Рубцов. Казань: Издательство Казанского университета, 1990. – 104 с.

46. Прохорова Е. А. Социально-экономические карты: учебное пособие. – М.: КДУ, 2010. – 424 с.

47. Раклов В. П. Картография и ГИС: Учебное пособие для вузов. – 2-е изд. – М.: Академический проект, 2014. – 215 с.

48. Рожко М. В. Картографическое сопровождение событийного туризма // «ТУР-ФАКТОР 2018» - «Событийный туризм как главный фактор развития территории». Материалы IX Международной научно-практической конференции / Научный ред. д. э. н, проф. А. В. Гумеров. – Казань: «Рокета», 2018. – С.75–78.

49. Рожко М. В. Современные тенденции применения геоинформационных технологий в туризме // Приоритетные направления и проблемы развития внутреннего и международного туризма в России: материалы IV Всероссийской с международным участием научно-практической конференции, г. Казань, 24 января 2020 г. – Симферополь, 2020. – С. 92–95.

50. Рожко М. В. Туристская картография: современное состояние и перспективы применения карт в туризме // Векслинские чтения. География, географическое образование и туризм: материалы I Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (Казань, 23–25 марта 2017 г.). – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2017. – С.261–264.

51. Рожко М. В., Булатова Г. Н. Геодезические основы карт: Учебно-методическое пособие по курсу. – Казань: Казанский федеральный университет, 2011. – 36 с.

52. Рожко М. В., Рубцов В. А. Инфраструктурная составляющая при оценке региональной конкурентоспособности // Географические основы изучения инфраструктуры: сб. ст. / отв. ред. В. П. Сидоров. – Ижевск: Удмуртский университет, 2023 - С.44–64.

53. Рубцова А. В. Академическая слобода города Казани: прошлое и настоящее // Приоритетные направления и проблемы развития внутреннего и международного туризма в России: материалы IV Всероссийской с международным участием научно-практической конференции, г. Казань, 24 января 2020 г. – Симферополь, 2020. – С.348-353.

54. Рубцова А. В. Переулок как пространственно-средовая форма исторического города // Лучшая студенческая статья 2021 : сборник статей Международного научно-исследовательского конкурса (27 апреля 2021 г.) – Петрозаводск : МЦНП «Новая наука», 2021. – С. 142-151.

55. Рубцов В. А., Биктимиров Н. М., Рожко М. В. Систематизация туристских ресурсов как фактор развития внутреннего туриз-

ма (на примере Республики Татарстан) // Геополитика и экогеодинамика регионов. 2021. Т. 7. № 1. – С.163–169.

56. Рубцов В. А., Булатова Г. Н. Математико-картографические методы демографических исследований. Казань: МеДДок, 2010. – 118 с.

57. Рубцов В. А., Рожко М. В. Геоинформационные системы как инструмент развития инновационной составляющей внутреннего туризма // Приоритетные направления и проблемы развития внутреннего и международного туризма. Материалы VII Международной научно-практической конференции. Симферополь, 2022. С. 64–67.

58. Рубцов В. А., Рожко М. В. Туристский банк данных как инструмент для развития внутреннего туризма // Настоящее и будущее России в меняющемся Мире: общественно-географический анализ и прогноз / под общей ред. А. Г. Дружинина и В. П. Сидорова. Материалы международной научной конференции (Ижевск, 13–18 сентября 2021 г.). Ижевск: Издательский центр «Удмуртский университет», 2021. – С.883–888.

59. Рубцов В. А., Рожко М. В., Булатова Г. Н., Рубцова А. В. Интерактивная карта в развитии внутреннего туризма (на примере объектов деревянной Казани начала XX века) // Приоритетные направления и проблемы развития внутреннего и международного туризма. Материалы VII Международной научно-практической конференции. Симферополь, 2022. С. 67–70.

60. Рубцов В. А., Рожко М. В., Булатова Г. Н. Структура электронного каталога туристского банка данных // Тенденции пространственного развития современной России и приоритеты его регулирования = Trends in the Spatial Development of Modern Russia and Priorities of its Regulation : материалы Международной научной конференции (XIII Ежегодная научная Ассамблея АРГО), Тюмень, 12–17 сентября 2022 г. / отв. ред. А. Г. Дружинин, Д. А. Дирин ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Тюменский государственный университет, Институт наук о Земле; Ассоциация российских географов-обществоведов. – Тюмень : ТюмГУ-Press, 2022. – С. 719–723.

61. Рубцов В. А., Сидоров В. П., Рубцова А. В., Рожко М. В. Деревянная архитектура города как один из факторов развития пешеходного туризма // Туристско-рекреационный комплекс в систе-

ме регионального развития: материалы X Международной научно-практической конференции / ответственный редактор М. Ю. Беликов; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Кубанский государственный университет. – Краснодар: Кубанский государственный университет, 2022. – С.129–133.

62. Руководство по созданию туристских обзорных и маршрутных карт. – М., ГУГК, 1989.

63. Салищев К. А. Картоведение: Учебник. – 3-е изд. – М.: Изд-во МГУ, 1990. – 400 с.

64. Салищев К. А. Проектирование и составление карт. 2-е изд. М.: МГУ, 1987. – 240 с.

65. Саушкин Ю. Г. История и методология географической науки. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1969. – 400 с.

66. Сваткова Т. Г. Атласная картография. М.: Аспект-Пресс, 2002. – 203 с.

67. Серапинас Б. Б. Математическая картография: Учебник для вузов. М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 336 с.

68. Трофимов А. М., Биктимиров Н. М., Гайсин Р. И. Статистические методы в социально-экономической географии: учеб. пособие. – Казань: ТГГПУ, 2009. – 136 с.

69. Трофимов А. М., Игонин Е. И. Концептуальные основы моделирования в географии. Развитие основных идей и путей математизации и формализации в географии. Казань. Изд-во «Матбугат йорты». 2001. – 340 с.

70. Трофимов А. М., Рубцов В. А. Районирование. Математика. ЭВМ: учебное пособие. Казань : Изд-во КГУ, 1992. – 133 с.

71. Уварова А. К. Классификации туристских карт // Вестник КазНУ. Серия географическая. – 2010.– № 2. – С.127–135.

72. Уварова А. К. Классификации туристских карт как осмысление опыта картографирования туризма // Материалы всероссийской научно-практической конференции «Картография и геоинформатика в исследованиях изменений природной среды и общества», 2012 №2. – С. 1 – 12.

73. Филиппович Л. С. Картографическое моделирование территориальных рекреационных систем. – М.: Изд. Наука, 1983. – 150 с.

74. Харвей Д. Научное объяснение в географии. М.: Прогресс, 1972. – 502 с.

75. Червяков В. А. О картографо-статистическом методе // Математические методы в географии. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1968. – С. 140–142.
76. Червяков В. А. Основы математической статистики в географии. — Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та, 1966. – 86 с.
77. Червяков В. А., Черванев И. Г., Кренке А. Н. и др. Модели полей в географии: теория и опыт картографирования. – Новосибирск: Наука, 1989. – 145 с.
78. Чурилова Е. А., Колосова Н. Н. Картография с основами топографии. Практикум: учеб. пособие для вузов. – 2-е изд., перераб. – М.: Дрофа, 2010. – 126 с.
79. Экономико-географические и институциональные аспекты экономического роста в регионах / Консорциум по вопр. приклад. экон. исслед., Канадское агентство по международ. развитию [и др.] ; [О. Луговой и др.]. – М. : ИЭПП, 2007. – 164 с.
80. Южанинов Ю. С. Картография с основами топографии: Учеб. пособие. 2-е изд., перераб. – М.: Высш. шк., 2005. – 302 с.
81. Яковенко И. М. Атласное картографическое моделирование в географических исследованиях Крымской территориальной рекреационной системы: Автореф. канд. дис. – Л.: 1982 – 28 с.
82. Яковлева С. И. Маркетинговые функции туристских карт // Туризм в глубине России: сб. тр. III Международного научного семинара / Пермский государственный национальный исследовательский университет. – Пермь, 2014. – С.11–15.
83. Яковлева С. И. Разработка университетского учебно-методического комплекса по дисциплине «Туристские карты» // В сб. Рекреационная география: идеи, методы, практика. – Тверь: Научная книга, 2006. – С. 137–142.
84. Яковлева С. И. Туризм и туристские карты в схемах территориального планирования регионов России // Псковский региональный журнал. Псков. – 2011 №12. – С. 86–95.
85. Яковлева С. И. Туристские карты: Конспект лекций. – Тверь: Твер. гос. ун-т, 2011. – 62 с.
86. Яковлева С. И. Туристские карты [Электронный ресурс]: учеб. пособие. – Тверь: Твер. гос. ун-т, 2012. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).
87. Anselin L. Spatial econometrics: methods and models. – Kluwer Academic Publishers, 1988. – 284 p.

88. Box G.E.P. The exploration and exploitation of response surface // *Biometrics*. 1954. Vol.10. – P. 1–10.
89. Chorley R. J., Haggett P. Models, paradigms and the new geography // *Models in geography*. London: Methuel. 1967. – P. 19–41.
90. Giacomini, R., Granger, C.W.J. Aggregation of space-time processes // *Journal of Econometrics*. 2004. 118. – P. 7–26.
91. Jenks G. F. Generalization in statistical mapping // *Ann. Ass. Am. Geogr.* 1963, v.53. – P. 15–26.
92. Krumbein W. C. Regional and local components in faces maps // *Bull. Am. Assoc. Petrol. Geol.* 1956. V.40. – P. 2163–2194.
93. Nettleton L. L. Regionals, residuals and structures // *Geophysics*. 1954. V. 19. – P. 1–22.
94. Robinson A. H. *Elements of Cartography*. N.-Y. London. John Wiley and Sons. 1962. – 410 p.
95. Robinson A. H. Mapping the correspondence of isarithmic maps // *Ann. Ass. Am. Geogr.* 1962. V.52 №4. – P. 414–425.
96. Robinson A. H. The cartographic representation of statistical surface // *Inter. Year book of Cartogr.* 1961. №1, P. 53–63.
97. Rubtsov V. A., Rozhko M. V., Alekseeva J. P., Talibova A. Yu. Correlation and Regression Analysis of Tourism Development in the Republic of Tatarstan // *International Journal on Integrated Education*. 2022. Vol. 5 No. 10. – P. 189–194.
98. Stewart J. Q. Demographic gravitation: evidens and applications // *Sociometry*. 1948. V. 11.
99. Whitten E.H.I. Composition trends in a granite: model variation and ghost stratigraphy in part of the Donegal granits // *J. Geoth. Res.* 1959. V.64. – P. 835–848.
100. Zhao, J., Xiao, Y., Sun, S., Sang, W., Axmacher, J. C. Does China's increasing coupling of 'urban population' and 'urban area' growth indicators reflect a growing social and economic sustainability? // *Journal of Environmental Management*. 2022 301, 113932.
101. Zipf G. K. *Human behaviour and the principle of least effort* // Addison-Wesley Press, Massachusetts. 1949.

Картографический материал

1. Атлас Армянской ССР. – М.: ГУГК при Совете Министров СССР, 1976. – 48 с.

2. Атлас Калужской области. – М.: ГУГК при Совете Министров СССР, 1971. – 38 с.
3. Атлас Латвийской ССР. – М.: ГУГК при Совете Министров СССР, 1986. – 40 с.
4. Атлас Туркменской ССР. – М.: ГУГК при Совете Министров СССР, 1982. – 24 с.
5. The Times Compact Atlas of the World. – Fifth Edition. – London: Times Books, 2010. – 240 p.

Учебное издание

Рожко Михаил Викторович, Булатова Гульнара Нуровна,
Рубцов Владимир Анатольевич, Сидоров Валерий Петрович

КАРТОГРАФИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ТУРИЗМЕ

Учебное пособие

*Авторская редакция
Компьютерная верстка: А.Ж. Фаттахова*

Подписано в печать 25.12.2023. Формат 60x84 ¹/₁₆
Усл. печ. л. 11,16. Уч. изд. л. 11,67.
Тираж 31 экз. Заказ № 2202.

Издательский центр «Удмуртский университет»
426034, г. Ижевск, ул. Ломоносова, 4Б, каб. 021
Тел.: + 7 (3412) 916-364, E-mail: editorial@udsu.ru

Типография Издательского центра «Удмуртский университет»
426034, г. Ижевск, ул. Университетская, 1, корп. 2.
Тел. 68-57-18