

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«СИБИРСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГЕОДЕЗИЧЕСКАЯ АКАДЕМИЯ»
(ФГБОУ ВПО «СГГА»)
Институт геодезии и менеджмента
Кафедра картографии и геоинформатики

КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ОСНОВЫ ТЕМАТИЧЕСКОЙ КАРТОГРАФИИ
(4 СЕМЕСТР)

Новосибирск
СГГА

1.ПОНЯТИЕ О ТЕМАТИЧЕСКИХ КАРТАХ. КОМПЛЕКСНОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ

Все географические карты, в зависимости от их содержания делятся на две большие группы: общегеографические (в том числе топографические) и тематические (рис.1).



Рисунок 1 - Общая классификация географических карт

Тематические карты – это карты, раскрывающие определенную тему.

Тематические карты передают размещение многообразных природных и социально-экономических явлений, характеризуют их в качественном и количественном отношении, показывают взаимосвязи этих явлений, их развитие во времени.

Тематические карты изображают с особенной подробностью и полнотой какой-либо один элемент содержания общегеографической карты (например, пути сообщения) или показывают явления, отсутствующие на общегеографических картах (например, распределение средних температур воздуха, специализацию сельского хозяйства, историческое событие и т.д.).

При этом оказывается возможным отобразить явления, происходящие не только на поверхности Земли, но и в ее недрах и атмосфере, относя все эти явления к земной поверхности (например, карта сейсмических явлений, воздушных масс).

Явления, которые нами не осуществляются, тоже могут отображаться на тематических картах (например, карты магнитных аномалий). На тематических картах можно показать явления далекого прошлого и перспективы развития явления в будущем.

Все картографические явления на тематических картах проектируются на земную поверхность, привязываются к картографической сетке, гидрографии, населенным пунктам, дорогам, границам и прочим общегеографическим элементам. Следовательно, на тематической карте всегда присутствуют элементы общегеографической карты, которые называются *географической основой карты*. Их отбор и отображение зависит от темы самой карты.

Главная особенность тематических карт состоит в том, что все явления и объекты, относящиеся к теме данной карты, должны показываться в их взаимной связи и развитии.

Тематические карты используются в различных организациях и учреждениях в качестве весьма ценного пособия для оперативного руководства и перспективного планирования народного хозяйства, для проектирования и изыскания в области промышленного и гражданского строительства, в научных исследованиях, для получения разнообразных справок и т.д.

Большое значение в настоящее время приобретает комплексное изучение природных условий, естественных ресурсов и производственных сил с учетом их связей, взаимообусловленности и развития. Результаты такого изучения, в форме наиболее удобной для обзора, анализа и обработки полученных сведений, дают *системное или комплексное картографирование*.

Комплексное картографирование является методом многостороннего и целостного отображения действительности. Оно является средством для научного обобщения и прогнозов, и может осуществляться тремя путями:

- составление единой комплексной карты;
- создание комплексных атласов;
- составление серии отраслевых карт на одну и ту же территорию, в своей совокупности, обеспечивающие ее комплексную характеристику.

Комплексные карты – это карты, которые отображают несколько показателей или явлений, удобны для анализа их связей и выявления закономерностей.

Комплексные атласы содержат большое количество различных тематических карт, дают достаточно полное представление о картографируемой территории.

В **серии отраслевых карт** каждая карта освещает узкий круг явлений. В целом же такая серия карт дает подробный и полный комплекс сведений о картографируемой территории. Важно только, чтобы все карты серии были составлены по единым принципам и взаимно дополняли друг друга.

2 КЛАССИФИКАЦИЯ ТЕМАТИЧЕСКИХ КАРТ

2.1 КЛАССИФИКАЦИЯ КАРТ ПО ТЕМЕ (СОДЕРЖАНИЮ)

Большое разнообразие тематических карт требует их четкой классификации и, прежде всего, по основному признаку – теме, т.е. содержанию. Тематические карты, прежде всего, делятся на **карты физико-географические** (карты природных явлений) и **социально-экономические** (карты общественных явлений).

Дальнейшее подразделение логично производить в соответствии с подразделением наук о Земле и обществе.

Тогда **физико-географические карты** (карты природы) делятся на карты:

- геологические;
- геофизические;
- рельефа;
- почвенные;
- зоогеографические;
- климатические;
- океанографические;
- гидрологические;
- геоботанические и т.д.

Социально-экономические карты (карты общественных явлений) делятся на карты:

- населения;
- экономики и промышленности;
- обслуживания и культуры;
- политико-административные;
- исторические.

Внутри этих общих разделов производится дальнейшее дробное деление карт. Например, геологические карты делятся: на стратиграфические, метеорологические, тектонические, четвертичных отложений, гидрогеологические, геохимические, сейсмические, вулканические, полезных ископаемых. Карты экономики и промышленности подразделяются на карты ресурсов, энергетики, промышленности, сельского и лесного хозяйства, транспорта и связи, строительства, торговли и финансов.

В последнее время быстро создается ряд карт отражающих воздействие человека на окружающую среду, которые отображают совместно природные и социально-экономические явления. Эти карты можно рассматривать в качестве промежуточных карт в данной классификации. Предлагается их выделить в особый класс – класс ***природно-социальных экономических карт***. Примером таких карт могут быть карты окружающей среды и природных ресурсов, на которых дано не только их современное состояние (с учетом антропогенного воздействия), но и меры по охране и воспроизводству природных ресурсов. Или, например, проектные карты восстановления нарушенных ландшафтов.

2.2 КЛАССИФИКАЦИЯ КАРТ ПО ШИРОТЕ ТЕМЫ

Любую тему карты можно отразить полно, широко, с раскрытием связей или узко, с какой-то одной позиции. Поэтому при составлении и использовании карт важно различать их по широте раскрытия темы. Здесь выделяют карты ***частные или отраслевые*** и ***общие***. Например, изображая полезные ископаемые, можно ограничиться показом месторождений одного вида, но передать его запасы и даже добычу. Такую карту называют ***частной или отраслевой***.

На другой карте такой же тематики можно показать все виды полезных ископаемых с полной характеристикой, и это уже будет карта, широко охватывающая тему. К такой карте добавляют приставку ***"общая"*** (например, общеэкономическая карта). Такое подразделение присуще не только социально-экономическим картам, но и картам природы. Например, карты климата (тип климата с целой совокупностью компонентов: температура воздуха, ветры, количество осадков и т. п.) – это общая карта и карты отдельных его компонентов (например, температуры воздуха) – это уже частная карта. Понятие «отраслевая карта» чаще применяют к социально-экономическим картам отдельных отраслей промышленности: сельского хозяйства, транспорта, обслуживания населения и т.д.

2.3 КЛАССИФИКАЦИЯ КАРТ ПО ПРИЕМАМ ИССЛЕДОВАНИЯ

Картографические явления можно изобразить по-разному. В соответствии с методикой научного исследования, которая производится путем анализа или синтеза, различают аналитические и синтетические карты.

Аналитические карты отражают отдельные стороны или свойства явления, не раскрывая связей и зависимостей с другими явлениями, отвлекаясь от целого. Это, например, карты температур воздуха, количества осадков и т.п. Аналитические карты могут изображать 2-3 однородных явления, но тесно связанных (например, давления и ветры).

Синтетические карты, наоборот, дают целостную, интегральную характеристику явлений, учитывая существующие связи и зависимости, рассматривая их в целом, в синтезе. Например, карты типов климата, ландшафтов, сельского хозяйства, любого районирования по совокупности нескольких показателей.

Синтетические карты можно различать по широте предметного синтеза, который может быть ограничен одним явлением (например, климат, ландшафт и т.п.) или вовлекать разнородные явления (экономическое районирование с учетом природных ресурсов, климата, рельефа, энергетики, населения, промышленности, сельского хозяйства и транспортных условий).

Сам синтез может производиться:

- путем обобщения нескольких, уже составленных аналитических карт;
- методами математической обработки различных статических показателей или результатов измерений;
- ландшафтные карты обычно получают путем полевых работ.

Кроме аналитических и синтетических особую группу карт составляют **комплексные карты**. На этих картах изображается комплекс взаимосвязанных явлений, но не в синтезе, а раздельно. Каждое явление дается своим способом и в своих показателях. Например, на карте климата раздельный показ осадков, температур воздуха и давления делает ее комплексной. На экономической карте можно: способом качественного фона можно показать специализацию сельского хозяйства; значками – промышленность, электростанции; линейными знаками – реки, дороги.

2.4 КЛАССИФИКАЦИЯ КАРТ ПО СТЕПЕНИ ОБЪЕКТИВНОСТИ

Эта классификация имеет большое значение. **Объективность карты** – это степень достоверности информации на карте. Если карта объективна, то информация – достоверна, если она не объективна, то информация не достоверна. Достоверность может быть разной.

Наибольшую достоверность имеют **документальные карты**, которые иногда называют картами-наблюдениями или инвентарными картами. На них отражаются результаты непосредственных исследований и измерений на местности или на самих картах (например, производные карты крутизны склонов, полученные по топографическим картам).

В процессе научных исследований часто составляют карты, которые содержат выводы или умозаключения, основанные не только на фактическом

материале, но и на представлении автора карты о существовании картографируемых явлений, их связях и взаимодействии. К ним можно отнести гипотетические и прогнозные карты, обладающие всеми свойствами карт - умозаключений.

Гипотетические карты составляются главным образом по недостаточному фактическому материалу, на основе гипотез и предположений о закономерностях и связях изображаемых явлений с другими, обычно тоже изображаемыми на карте. Предположения о закономерностях, связях отражаются в научной гипотезе. Например, карта подледного рельефа в Антарктиде или карта некоторого исходного положения материков, иллюстрирующих гипотезу их дрейфа.

Прогнозные карты отражают научное предвидение каких-либо явлений еще несуществующих или неизвестных. Они отражают предвиденное явление в будущем (размыв берегов, прогноз погоды, изменение размещения населения) или наличие и состояние явлений в пространстве (месторождений, лавин), т.е. предсказание еще неизвестных или существующих в настоящее время явлений.

Степень объективности таких карт определяется объективностью научных предпосылок и знанием существующих законов развития данных явлений. Они могут быть проверены опытом.

Наконец, **тенденциозные карты** – это карты, содержащие заведомо искаженные или вымышленные объекты и явления. Это могут быть карты легендарных событий или карты с показом государственных границ, отражающих не реальные границы, а политические или территориальные притязания тех или иных правительств (например, карты Китая, Израиля).

2.5 КЛАССИФИКАЦИЯ КАРТ ПО ПРАКТИЧЕСКОЙ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ

Классификация возникла в последнее время, когда тематические карты стали особенно широко использоваться в деятельности общества. Выделяются следующие виды карт: инвентаризационные (констатационные); оценочные; прогнозные; рекомендательные.

Инвентаризационные карты – это карты, которые регистрируют, отображают современное состояние условий, естественных и трудовых ресурсов с точки зрения их практического использования. Другими словами – это карты наблюдений, наиболее подробно отображающие все явления определенной темы. Например: карты трудовых ресурсов отражают размещение только самодеятельного населения (т.е. которое может работать). Лесные карты дают представление о том, где и какие леса находятся.

Оценочные карты - это карты, которые характеризуют, оценивают какое-нибудь явление, ресурсы, применительно к конкретной задаче или определяется степень пригодности оцениваемого явления для тех или иных случаев. Оценочные карты характеризуют природные условия по их

благоприятности для жизни человека, или по их пригодности для решения конкретных задач (мелиорации земель, прокладке трубопроводов и т.п.), а также по их эффективности использования ресурсов (при строительстве ГЭС).

Прогнозные карты – это карты, которые показывают вероятные величины или характеристики тех элементов картографирования, которые ожидаются в перспективе, чтобы их можно было учесть. Например, возможная степень загрязнения атмосферы (при осуществлении строительства каких либо промышленных объектов).

Рекомендательные карты. Они дают пространственную локализацию мероприятий по охране природы, мелиорации земель, рациональному использованию ресурсов. Например, такие карты могут содержать информацию, где и какие удобрения следует вносить в почву.

3. ИСТОЧНИКИ СОСТАВЛЕНИЯ ТЕМАТИЧЕСКИХ КАРТ

Количество источников, используемых при составлении тематических карт, может быть очень большим (от десятков до сотен). Различный характер источников для составления тематических карт требует подчас их значительной переработки.

По виду источники могут быть:

- **графическими** (карты, чертежи, диаграммы и др.);
- **цифровыми** (статистические данные, результаты переписи и других количественных оценок, таблицы);
- **текстовые** (справочники, литература, отчеты экспедиций).

Очень большую роль играют ранее созданные тематические карты, т.к. проще всего получать новую тематическую карту в процессе генерализации аналогичной карты более крупного масштаба или составить синтетическую карту, обобщая несколько отраслевых карт (аналитических).

Наиболее **развитые виды тематического картографирования** с точки зрения использования их результатов в качестве источников для составления следующие:

1. **Геологическое картографирование.**
2. **Почвенное картографирование.**
3. **Лесное картографирование.**
4. **Сельскохозяйственное картографирование.**
5. **Климатическое картографирование.**
6. **Картографирование растительности.**
7. **Политико-административные карты.**

В случае необходимости создания точных и достоверных тематических карт следует использовать государственные топографические и обзорно-топографические карты.

Карты для широкого круга читателей и другие мелкомасштабные тематические карты составляют по типовой основе, которой является обзорно-справочная карта нашей страны масштаба 1: 2500 000.

Кроме указанных карт в тематическом картографировании сейчас все шире применяются космические снимки. Они имеют ряд преимуществ перед аэроснимками и картами крупных масштабов. Главная из них - это мелкий масштаб и связанная с ним оптическая генерализованность изображения, одномоментный охват значительной территории.

Текстовые и цифровые источники при составлении тематических карт очень часто играют роль основных источников. В этом случае к ним предъявляются три следующих **требования**: адресованность, непрерывность, однородность.

Требование адресованности. Каждый объект должен иметь свой адрес. Необходимо знать местоположение объекта в пространстве, чтобы привязать его к карте.

Требование непрерывности. Вся картографируемая территория должна быть обеспечена необходимыми данными. На карте не должно быть белых пятен.

Требование однородности. Данные должны быть выражены в одинаковых показателях, т.е. использоваться должна единая система мер, единое начало отсчета, перерасчет на определенную дату, расчет для определенного периода времени.

Где и какие источники имеются? Текстовые и цифровые данные являются результатом различных переписей (переписи населения), статистического учета и специальных исследований. Часть их публикуется в виде различных справочников (климатический справочник, справочник по административно-территориальному делению), словарей-справочников по транскрипциям и географическим названиям, метеорологических справочников, справочников по водным ресурсам и т. д.

Большое количество справочных сведений содержится в энциклопедиях, географической литературе, различных монографиях. На картфабриках есть отдел справочно-картографической службы, где есть литература. Существует литературный библиотечный абонемент, по которому можно получить нужную литературу.

Сведения о специальных съемках можно получить в инспекциях службы Госгеонадзора, в министерствах и ведомствах, где могут находиться отчеты по съемочным и другим полевым работам. В инспекциях ведутся дежурные карты в 1:100000 масштабе. Дежурная карта всегда является дополнительным источником при составлении тематических карт.

Сбор источников для тематических карт производится и централизованно через справочно-картографическую службу и путем посещения тех организаций и учреждений, где могут находиться соответствующие источники.

Получаемые в копиях источники (карты, выписки) должны быть обязательно заверены подписью ответственного лица.

4. ПУТИ СОЗДАНИЯ ТЕМАТИЧЕСКИХ КАРТ

Пути создания тематических карт можно подразделить на полевые и камеральные.

Полевой метод заключается в прокладке полевых маршрутов и наблюдении на станциях-ключях. Результаты полевых наблюдений распространяются затем на всю картографируемую территорию методами аналогов, интерполяции и экстраполяции. В настоящее время эту работу производят с помощью аэроснимков, космических снимков, с которых содержание карты переносят на топографическую подходящую карту, играющую роль основы.

Камеральный метод - более характерен для социально-экономических карт. Он осуществляется с использованием литературных и статистических источников, которые после соответствующей обработки привязываются к карте-основе, топографической или общегеографической, подходящей по своему содержанию и масштабу. Кроме того, если имеются тематические карты крупных масштабов, а нужно составить карту той же или близкой тематики более мелкого масштаба, то самым простым путем будет генерализация уже имеющейся карты. Эта генерализация имеет свои особенности.

Еще один путь – путь общей генерализации. Тематическая карта получается из общегеографической путем выделения нужных нам элементов (пример: гипсометрическую карту можно получить из общегеографической, не показывая населенные пункты, дороги, границы, а более подробно показав рельеф).

5. ВИДЫ ОРИГИНАЛОВ ТЕМАТИЧЕСКИХ КАРТ

Составление любой карты начинается с создания ее первичного оригинала.

Первичный оригинал, который получают полевым методом, называют **полевым оригиналом**, в камеральных условиях – **составительским**.

В последнем случае привыкли понимать под **составительским оригиналом** первичное картографическое изображение будущей карты. Это изображение получено в точных размерах, масштабе, проекции будущей карты. На картографических фабриках создается ряд таких карт, где красочное оформление в известной степени установились традиционно и не требуют радикальных изменений. К таким картам относятся политико-

административные, гипсометрические, почти все учебные и туристские карты. Но есть тематические карты другого характера, где красочное оформление не носит традиционный характер. Цвет играет большую роль в раскрытии темы, а сами карты получают законченное изображение вне картографической фабрики.

Обычно такие карты создаются силами специалистов в соответствующей области и науке при участии инженера-картографа. Доля участия может быть различной и определяет авторство карты. В крайнем случае, автором карты может быть не картограф, а специалист, который и проводит авторские работы. Характер и качество продукции в этом случае будет зависеть от того, насколько этот специалист владеет знаниями в области картографии и картографической техники, и в каком виде он исполнит первичный оригинал тематической карты. Здесь возможны три варианта.

Авторский оригинал – это точная рукописная карта, которая выполняется в масштабе, проекции будущей карты, с высоким графическим качеством, по полной легенде будущей карты и раскрашивается так, как будет выглядеть будущая карта. С такого авторского оригинала на картографических фабриках переходят к изготовлению издательского оригинала.

Авторский макет является вполне достоверным материалом, не требующим доработки в части тематического содержания, но он может быть изготовлен обычно в более крупном масштабе, на более детальной картографической основе, с пониженным качеством графики и окраски. Такой макет нуждается в доработке лишь некоторых общегеографических элементов своего содержания. Тогда он может быть использован для изготовления обычного составительского оригинала на картфабрике или непосредственно для изготовления издательских оригиналов.

Авторский эскиз – это по сути дела это набросок автором на подходящей картографической основе основных элементов тематического содержания будущей карты. Он не точен и схематичен, неотработан в графическом и красочном плане, поэтому он может служить лишь отправным пунктом для сбора источников и картографического воплощения идей автора в виде настоящего оригинала. По этой причине картфабрики при изготовлении тематических карт требуют представления авторских оригиналов или макетов, не принимая эскизы.

Полученные картфабрикой авторские оригиналы или макеты дорабатываются картографами либо в виде составительского оригинала, либо сразу в виде издательских оригиналов.

6. ОСОБЕННОСТИ СОСТАВЛЕНИЯ ТЕМАТИЧЕСКИХ КАРТ

Первой и главной особенностью любой тематической карты является взаимосвязь и взаимообусловленность всех элементов ее содержания. Эта

особенность предполагает глубокое изучение ее связей и зависимостей с последующим отображением на создаваемой карте.

Вторая особенность - полная обработка содержания и оформления тематических карт в виде авторских материалов, с которых на картографических фабриках составляют обычный составительский оригинал, а далее издательский или же сразу издательский оригинал карты.

Третья особенность - использование карт-основ, на которые наносят в процессе составления элементы тематического содержания. Этот вид работы называется **локализацией**. Она проводится по-разному. Существуют: локализация по географическим координатам, локализация по видимым объектам, локализация по связям, локализация по аналогии. Изолинейные карты создают с помощью методов интерполяции и экстраполяции.

Локализация по географическим координатам производится для точечных пунктов. Она возможна лишь при наличии на источнике картографической сетки, по которой можно определить координаты и нанести точку на основу.

Локализация по видимым объектам. В этом случае происходит глазомерный перенос объектов и контуров с источников на картографическую основу относительно общих, имеющих на источнике и основе других контуров. Например, нанесение населенных пунктов, электростанций по изгибам рек.

Локализация по связям предполагает использование устойчивых связей, зависимостей, которые существуют в природе. Этот метод чаще всего используют в тематическом дешифрировании снимков и при составлении карт природы. Чтобы пользоваться этим методом, нужно установить тесноту связей. Она определяется коэффициентом корреляции, затем определяют методику индикатора – явления, определяющего собой размещение показываемого явления.

Очень часто для карт природы такими индикаторами является рельеф, почва, растительность. Так березово-осиновые колки в Барабинской низменности являются индикаторами западинок в рельефе, а западинки - индикаторами березово-осиновых колоков. В этом же районе осока растет на понижениях, а полынь - на гривах. Распознавая на снимках или картах индикаторы, мы можем показать на карте размещение интересующего нас объекта;

Локализация по аналогии применяется при составлении карт на мало изученные районы, обладающие условиями сходными с уже изученной территорией. Тогда возникает возможность с большой степенью вероятности составить тематическую карты на неизученный район аналогичный изученному району, т.е. использовать для локализации картографических элементов закономерности, выявленные при картографировании сходного изученного объекта.

Метод интерполяции используется при составлении изолинейных карт, когда между точками с известными количественными характеристиками намечают положение изолиний через заданный интервал. Обычно используют линейную интерполяцию (например, при вычерчивании горизонталей), но она основана на пропорциональной зависимости между изменением количества явления и расстоянием, что в природе не наблюдается.

В камеральных условиях при составлении изолинейных карт поступают следующим образом: пренебрегают возможными искажениями, используют обычную линейную интерполяцию и полагают, что количество явления меняется пропорционально расстоянию или производят "географическую интерполяцию", учитывая факторы, влияющие на изменения количества явления, насколько их можно учесть при этом.

До интерполяции составляют схему разделительных линий или природных рубежей. На такой схеме показывают линии, через которые нельзя интерполировать изолинии (например: горные хребты, крупные долины) при составлении тематических карт. Из литературных источников выясняют наличие инверсий и аномальных участков, в пределах которых либо нельзя интерполировать, либо вообще нельзя проводить изолинии (например: районы магнитных аномалий). Именно такие участки показывают на схеме разделительных линий.

Изолинейные карты тем подробнее передают размещение явления, чем гуще и больше сеть точек наблюдений и чем лучше явление изучено. В районах плохо изученных, где известно мало точек с количественными характеристиками, составление изолинейных карт ведется с использованием **метода экстраполяции**. В этом случае проведение изолиний осуществляется не между двумя данными точками, а от данной точки по произвольному направлению. При экстраполяции необходимо знать закон, по которому можно производить определение количественного показателя на данном расстоянии от точки с известным количеством явления. На

основании закона (обычно выявленного по известным точкам) строится профильная кривая, связывающая расстояние и величину показателя. На этой кривой и ведут экстраполяцию, что позволяет провести с известной степенью вероятности изолинии.

Вообще построение изолинейных карт характерно для современной картографии. Для этих целей она широко использует методы математической статистики и современную вычислительную технику, включая ЭВМ, графопостроители для автоматического построения карт. Возникли понятия «статистической поверхности» и «поля потенциала», которые проще всего изображать с помощью изолиний, но эти изолинии стали называть псевдоизолиниями.

Изолинии – это линии, соединяющие точки с одинаковыми количественными характеристиками. Они применяются для реально существующих явлений.

Псевдоизолинии – это линии, которые представляют собой порождение математических методов и носят часто абстрактный характер. Такие карты дают математическую модель каких-то абстрактных величин, модель в форме математического анализа. Однако они удобны для научного анализа разных явлений в природе и обществе.

7. СПОСОБЫ КАРТОГРАФИЧЕСКОГО ОТОБРАЖЕНИЯ

7.1 СПОСОБ ЗНАЧКОВ

Этот способ широко применяется на географических картах. Значки как способ применяются на карте для показа индивидуальных объектов, расположенных в пунктах, точках. При этом всегда размеры значков бывают больше, чем размеры соответствующих объектов в масштабе карты. Поэтому значковый способ предполагает внесмасштабное расположение объектов.

С помощью этого способа можно передавать качественные и количественные различия между объектами. Изменяя рисунок (форму) и цвет (штриховку) значков можно передать качественные различия между объектами, а изменяя размер значков – количественные различия.

В зависимости от рисунка значки делятся на значки: геометрические, буквенные, художественные, символические.

Геометрические значки легко различимы, просто вычерчиваются, хорошо привязываются к карте. Их недостаток – мало разновидностей фигур значков. Поэтому геометрические значки усложняют дополнительной структурой.

Буквенные значки – это, как правило, первая буква или начальные буквы изображаемого объекта. Буква, нанесенная на карту, указывает - где и какой объект расположен.

Недостаток этих значков состоит в том: как быть, если, когда несколько объектов начинаются на одну и ту же букву. В этом случае прибегают либо к применению первых двух последующих букв или применению геометрических значков, что смягчает этот недостаток.

Применение разных шрифтов или разного цвета приводит к меньшей различимости объекта. Достоинство этих значков – наглядность и хорошая читаемость. Недостатки: они хуже локализуются и сопоставляются, чем геометрические значки.

Художественные значки – это значки, которые своим видом напоминают изображаемый объект или явление. Например, это значки отдельных видов животных, растений. Они сложнее по рисунку и строятся хуже, чем предыдущие виды значков.

Символические значки символизируют идею, передают внутреннее содержание объекта. В наглядных значках качественные отличия объектов можно передать не только рисунком, но цветом. С помощью цвета полагается передавать качественные различия первого порядка (самые важные различия), а второстепенные – с помощью формы (рисунка) значка.

Их достоинство состоит в том, что они не нуждаются в легенде, но трудно сопоставимы по величине и плохо локализуются на карте.

Эти значки широко применяются в школьных атласах, особенно пропагандистских.

Величина (размер) значка должен зависеть от величины объекта, то есть чем больше объект, тем больше значок. Передача количественных соотношений объектов, посредством размера значка, может выполняться на разных основаниях. Например, нередко принимают площадь значков пропорционально количественной характеристике соответствующих объектов, т.е. числу рабочих при картографировании промышленных объектов. Тогда линейный размер значка (например, сторона квадрата) - будет пропорционален корню квадратному из числа характеризующего величину объекта.

Значковый способ позволяет также охарактеризовать структуру объекта. Наиболее наглядно это проявляется на общеэкономической карте. Например, при изображении промышленных пунктов в виде кругов. Можно внутри значка путем применения секторов различных цветов, штриховок показать структуру соответствующих отраслей промышленности.

С помощью значков можно показать динамику объекта в пространстве и времени (например, значки в виде «нарастающие кругов»). Сам способ хорош, но есть карты, когда масштаб значков подобран неудачно и происходит перекрытие одних значков другими. Этого можно избежать следующим образом:

- выполнить на карте карту-врезку и сделать крупный масштаб этого участка.

- перейти к значкам другого рисунка, которые можно развернуть так, чтобы они не перекрывали друг друга (например, 100-градусные сектора).

7.2 СПОСОБ АРЕАЛОВ

Слова «ареа» означает (в переводе с латинского)– «площадь», «пространство». **Ареал** – это область распространения явления, внутри которого явление может быть сплошным или рассеянным. Например, площадь угольного бассейна – это сплошной ареал, площадь распространения животных и растений - это рассеянный.

Ареал может быть абсолютным и относительным, и тот и другой может быть точным и схематичным.

Абсолютный ареал – это такой ареал, за пределами которого явление не встречается (например, озеро).

Относительный ареал – это ареал, который охватывает область наиболее интенсивного проявления изображаемого явления или пределы распространения определенных свойств явления. Поэтому относительные ареалы возникают внутри абсолютных. Пример: районы более густых посевов сельскохозяйственных культур, районы определенных пород скота.

Точные ареалы имеют четко определенные границы. **Абсолютный ареал - точен, а относительный - схематичен.** Если на карте можно проследить границу, то это относительный ареал.

Ареалы дают качественные характеристики явления. Они могут быть различно оформлены графически:

- а) выделение контура ареала сплошной или пунктирной линией;
- б) окраска ареала цветом;
- в) выделение ареала штриховкой;
- г) равномерное размещение в пределах ареала штриховых знаков, без указания границ;
- д) указание ареала простой подписью, раскинутой в его пределах распространения;
- е) указание ареала отдельным значком.

Важно отметить отличие значкового ареала от значкового способа. Значок в способе ареала не отражает конкретные объекты, а лишь совокупность значков или отдельные знаки указывают на область распространения явления. Значки не привязаны к пунктам и не могут иметь названий.

В способе ареалов можно передать и количественные характеристики явления. Например, можно отобразить интенсивность какого-либо явления. В ареалах, отображающих леса, можно показать запасы древесины или густоту леса, используя для этой цели разную интенсивность штриховки или цвета окрашивания.

Можно отобразить динамику явления во времени, например, вписав столбиковые диаграммы в ареалы.

Динамику в пространстве можно передать наложением или перекрытием ареалов.

Способ ареалов широко используется на лесных, зоогеографических картах. Чаще его сочетают с другими способами в качестве дополнительного. На карте четвертичных отложений ареалами показывают различные оледенения. Столь же обычно сочетание ареалов с немасштабными знаками и точечным способом.

7.3 СПОСОБ КАЧЕСТВЕННОГО ФОНА

Способ изображает деление территории (районирование) по тем или иным качественным признакам. Другими словами этот способ используется для качественной характеристики явлений, имеющих сплошное или массовое распространение на картографическую территорию. На тематических картах этим способом изображают геологическое строение местности, почвенный покров, специализацию сельского хозяйства, политико-административное деление и т.д. Для составления карт этим способом сначала:

1. Разрабатывают классификацию изображаемых явлений;
2. Делят всю картографическую территорию, в соответствии с этой классификацией, на качественно однородные участки и проводят их границы
3. Выделенные участки окрашивают или заштриховывают цветом или штриховкой, установленным для данного типа или класса.

Разработка классификации явлений сложная и ответственная задача. Исходя из классификаций картографируемых явлений, различают фон:

- **элементарный** (по одному признаку);
- **синтетический** (по совокупности признаков, что легко можно выяснить по легенде карты).

В зависимости от признака, заложенного в основу классификации явления, встречаются типологические и таксономические легенды.

Типологические легенды – характеризуют явление одного ранга. Например: гранит, базальт, свинец, известь – горные породы, но все они стоят на одной ступени. Другой пример, равнозначные типы климатов.

Таксономические легенды – применяются для отображения явлений разного ранга, т.е. явлений, которые стоят на разных ступенях лестницы. Например: страна – провинция – ландшафт – урочище – фация.

7.4 СПОСОБ КОЛИЧЕСТВЕННОГО ФОНА

Способ применяется для подразделения (районирования) территории по определенному количественному признаку. Например, по модулю стока, густоте и расчленению рельефа, количественных осадков.

Для этой цели карту разграничивают на участки соответственно установленной ступенчатой шкалы. Существуют два пути выполнения этого способа. ***Первый путь*** состоит в следующем. Предварительно выполняется районирование территории по выбранному основанию (например, по бассейнам рек). Затем происходит определение для каждого территориального подразделения значения картографических показателей (например, модуля стока), отнесение подразделений к соответствующим ступеням принятой шкалы изменения показателя и оформление карты аналогично способу качественного фона.

Второй путь состоит в определении значений количественного показателя (например, крутизны склонов) по всей площади карты и проведении границ участков, относящихся к различным ступеням принятой шкалы изменения показателя.

Этот способ может сочетаться и с другими, в том числе и с качественным фоном. Например, когда на одной карте изображают национальный состав населения и его плотность по этим участкам.

7.5 СПОСОБ ЛИНЕЙНЫХ ЗНАКОВ

Способ предназначен для показа линейных объектов, у которых длина значительно превышает ширину, и которые реально существуют в природе. К ним относятся водоразделы и разломы, береговые линии, реки и дороги, линии трубопроводов, электропередачи, связи.

Обычно рисунок и цвет линии знаков передают качественные различия, а ширина линии – количественные. В этом проявляется их сходство со значками. На картах крупных масштабов линейные знаки локализуются по оси объекта в природе. На мелкомасштабных тематических картах чаще масштабное отражение количественного объекта относят в сторону от действительного местоположения (например, карта величины приливов).

7.6 СПОСОБ ЗНАКОВ ДВИЖЕНИЯ

Способ знаков движений предназначен для показа пространственного перемещения явлений и объектов, как в природе, так и в социальной области. Знаки движения дают представление о направлении движения, его скорости и количестве перемещаемых явлений или объектов, структуре и динамике во времени. Они могут характеризовать явления:

- точечное (движение корабля);
- линейное (перемещение фронта);
- площадное (рост лавинного поля);
- рассеянное (миграция животных).

Знаки движения обычно имеют форму стрелок или полос (эпюр) для передачи направления движения. Знаки движения локализуются точно (линия – движение) или схематично (схематичные стрелки), в последнем случае стрелки соединяют начальный и конечный путь.

Качественные различия в способе знаков движения передаются цветом, рисунком или штриховкой стрелок и эпюр, а количественные - шириной эпюр и стрелок, количеством одинаковых стрелок определенного веса. По аналогии со значками можно передать структуру движущегося явления структурой эпюр или сочетанием различных стрелок, а количественное соотношение - в абсолютной или условной масштабности, в непрерывной или ступенчатой шкале.

Если мы хотим передать количество и качество передаваемого груза, то мы обращаемся к эпюрам. Если мы хотим не перегружать карту, то обращаемся к стрелкам разных цветов и величины. Знаки движения могут сильно загружать карту, поэтому их часто используют в виде простых стрелок, расставляемых на свободных местах вдоль дорог и рек. Пример, грузопотоки на экономических картах.

В схематичном виде знаки движения обычно используют для показа экономических связей, ввоза и вывоза капитала. На тематических картах природы знаки движения в виде стрелок даются более детально, путем расстановки совокупности стрелок, характеризующих массовое передвижение вод, воздуха, животных и птиц.

Стрелки хорошо сочетаются со всеми другими способами, эпюры только со способами качественного фона и картограммой.

7.7 СПОСОБ ИЗОЛИНИЙ. ПСЕВДОИЗОЛИНИИ

Изолинии применяются для количественной характеристики всего поля карты, сплошь без разрывов. Способ заключается в построении кривых, соединяющих точки с одинаковыми количественными характеристиками изображаемого явления. Например, горизонтали, изотермы, изобаты, изогоны.

Изолинии – это линии, которые изображают на картах явления, количество которых меняется плавно, постепенно, без скачков. Изолинии обычно строят путем интерполяции между точками с известными количественными характеристиками. При этом, чем гуще сеть таких точек, тем точнее и детальнее будет карта.

Интерполяцию проще всего делать линейную, но для большей точности таких карт следует учитывать характер изменения количественных явлений между точками (например, форму склона).

Самым трудным и ответственным моментом является выбор интервала (сечения) изолиний. Обычно здесь применяют равные интервалы, иногда применяют переменную шкалу, что зависит от характера явлений. В случае малого интервала - получается излишне подробная, плохо читаемая карта, а в случае большого интервала – слишком обобщенная карта.

Оформление изолинейных карт обычно производят путем послойной окраски интервалов между ними. Здесь важно отметить два момента:

1. Следует изменить окраску на критических значениях изолиний, где происходит качественный скачок изменения явлений. Например, береговая черта, нулевая изотерма.

2. Сама окраска должна изменяться в зависимости от изменения количества явления.

С помощью способа изолиний можно передавать количественное явление и изменение количества во времени, а именно поднятие и опускание суши, одновременность наступления событий, повторяемость явлений.

За последнее время, в связи с распространением математических методов в географии и других науках, метод изолиний нашел широкое применения для показа, так называемых «статических поверхностей» и «полей плотностей». Эти поверхности и поля вычисляются для дискретных и рассеянных явлений, т.е. не сплошных и изменяющихся скачками (например, плотность населения, пахотные земли, морфологические показатели).

Во многих случаях показатели, относимые к точкам для построения изолиний, определяются по квадратам или ячейкам. Такие изолинии в зарубежной картографии называются «изоплетами», но правильнее их назвать «псевдоизолиниями». Они по форме и методу построения напоминают изолинии, а по существу возникают из способа картограммы. Само явление не является непрерывным и плавно меняющимся. Отсюда и «псевдо», что означает «вроде».

Способ изолиний хорошо сочетается с другими способами, а именно качественным и количественным фоном, ареалами, значками, но плохо сочетается сам с собой.

7.8 ТОЧЕЧНЫЙ СПОСОБ

Этот способ применяется для массовых, но drobных и рассеянных явлений (например, поголовье скота, посеvy, посевные площади и т.д.). Для обозначения указанных явлений на карте расставляют точки с определенным весом, количеством явления. Этот способ существует в двух разновидностях:

1. Способ равномерных точек, когда точки расставляют приблизительно равномерно в пределах какого-то участка.

2. Способ локализованных точек, т.е. привязанных в географическом плане.

Расстановка потому или иному пути зависит от назначения, масштаба карты и главное от детальности источника.

Сложен вопрос с выбором веса точки, так как при малом весе точки сливаются в пятно, исключаящие их подсчет, а при большом - каждая точка «стягивает» в себя явления, расположенные иногда на значительном удалении от точки. Поэтому вес точки приближают к наиболее часто встречаемому значению, а именно - к среднеарифметическому значению или

моде. Можно вес точки определить исходя из возможного количества точек, размещаемого на данной площади.

Чаще вес точки определяют опытно-географическим путем. Для этой цели расставляют, с заданной густотой, точки определенного размера в минимальной площади с максимальным показателем. При этом используются следующие формулы:

$$P = A / N,$$

где P – вес точки;

A – максимальное значение картографируемого показателя;

N – количество точек в районе с минимальной площадью и максимальным показателем картографирования.

Далее определяют число точек по формуле:

$$n_i = A_i / P,$$

где n_i – количество точек, расставляемых в каждом отдельном районе;

A_i – количественное значение картографируемого показателя в отдельном районе;

P – вес точки.

Существо точечного способа не изменится, если мы будем использовать другие значки (треугольник, квадрат и т.д.), но поскольку кружки наиболее отчетливы и экономичны, то другой рисунок точек встречается как исключение. Такая замена вообще возможна, когда на одной и той же карте изображают различные явления. Особенно когда отказываются от точек разных цветов по какой-либо причине. Другой случай, когда на одной карте приходится применять точки разного веса. Например, показ городского и сельского населения.

При показе на карте разных явлений применяют точки разных цветов или рисунков. Они будут хорошо читаться, если явления не перекрываются, в противном случае будет плохо читаемая картина.

Точечный способ позволяет передать динамику явлений в пространстве и времени. Для этой цели применяют точки разного цвета (контрастные – зеленый, красный, желтый, синий). Пример, прирост посевных площадей за определенный период времени.

Точечные карты довольно сложные для чтения, потому что общегеографическая основа должна быть простой. Особенно затрудняет чтение точек пунсоны и надписи, которых должно быть как можно меньше.

Точечный способ хорошо сочетается со всеми другими способами кроме значкового способа (если значков много) и сам с собой.

7.9 КАРТОДИАГРАММА

Этот способ является не картографическим, а «статистическим», потому что он передает не действительное размещение явлений, а его

распределение на какой-либо области. Для построения картодиаграммы надо иметь:

1. Статистическую таблицу (абсолютный ряд картографируемых явлений).

2. Границы территориальных ячеек, к которым относятся эти статистические данные.

Далее размещаются диаграммы внутри ячеек, так чтобы они находились примерно в их середине. При этом каждая диаграмма своей величиной передает суммарное значение картографируемого явления и не привязывается к какому-нибудь пункту.

Картодиаграмма есть выражение абсолютно пространственного ряда $A_1, A_2, A_3, \dots$. Для передачи количественных различий используют различные шкалы отображения.

Все диаграммы строят, как и значки, чаще всего в абсолютно-непрерывной масштабности. Они могут передавать обычные абсолютные пространственные ряды, ряды со структурой, ряды с динамикой, ряды с динамикой и структурой. Это обстоятельство делает способ очень гибким и распространенным, особенно в мелких масштабах и для социальных карт, где основными данными являются статистические данные, учитываемые по административным границам.

Существует много различных видов картодиаграмм, среди которых можно выделить наиболее интересные:

- ленточные картодиаграммы (удобны для характеристики линейных объектов);
- способ “разменной монеты”;
- способ равнозначных фигур (венский способ);
- деленные столбики;
- способ кубиков;
- способ Варзара (передает сразу три характеристики в одной фигуре).

Картодиаграмму не следует путать со значковым способом, в котором значки привязаны к пунктам, и их размещение не зависит от территориального деления.

Картодиаграмма хорошо сочетается со всеми способами, особенно фоновыми, ареалами, изолиниями. Нельзя сочетать со значками.

7.10 ЛОКАЛИЗОВАННЫЕ ДИАГРАММЫ

Способ заключается в том, что диаграммная фигура привязывается к точке, где проводятся наблюдения явлений, носящих сплошной характер на всей территории.

Это модификация значкового способа, удобная для картографирования периодических и сезонных явлений, носящих сплошной характер на всей территории, их хода, продолжительности, вероятности и величины. Он широко применяется на картах природы для показа температуры воздуха, количества осадков по месяцам или сезонам, динамики снежного покрова и

стока рек, направления и силы, повторяемости ветров (например, «роза ветров» на климатических картах).

Локализованные диаграммы строят в виде столбиковых диаграмм, в виде кривых распределения в декартовой или полярной системы координат.

Этот способ хорошо сочетается с другими фоновыми способами, но не совместим со значками и картодиаграммами.

7. 11 КАРТОГРАММА

Это «сестра» картодиаграммы, тоже статический способ, т.е. способ который не передает действительного размещения картографируемого явления, а показывает его размещение в сетке территориальных границ.

Различия в том, что картодиаграмма изображает абсолютные пространственные ряды, а картограмма – относительные пространственные ряды.

Относительный пространственный ряд – это результат деления одного абсолютного ряда на другой.

$A_1 A_2 A_3 A_4 \dots A_n$ - Абсолютный пространственный ряд

$B_1 B_2 B_3 B_4 \dots B_n$ - Абсолютный пространственный ряд

$\frac{A_1}{B_1} \frac{A_2}{B_2} \frac{A_3}{B_3} \frac{A_4}{B_4} \dots \frac{A_n}{B_n}$ - Относительный пространственный ряд

В картограмме отображают следующие относительные показатели: плотность, процент, доля, отношения. Например: густота речной сети на 1 км². *Картограмма* – это статистический способ передачи относительных пространственных рядов сеткой территориальных границ.

В зависимости от величины относительного показателя ячейки окрашивают или штрихуют в соответствии с изменением интенсивности показателя. Окраска производится в ступенчатой шкале, на которую следует предварительно разбить вычисленный относительный ряд. Например, передача плотности населения.

В картограмме кроме сетки территориальных границ больше ничего не надо. Для того, чтобы построить картограмму, надо образовать пространственный относительный ряд, вычислить его густоту, проанализировать, подобрать наиболее ясный принцип деления на интервалы.

Ступенчатые шкалы могут с равными интервалами, кратными интервалами, они могут строиться по способу «равных частот» или «прорывов» (скачков).

Картограмма передает не размещение, а распространение относительных показателей в сетке территориальных границ. Поэтому, чем мельче ячейки, тем точнее и правдоподобнее будет способ. Возможны два пути уточнения картограммы:

- аналитическое;
- графическое.

Аналитическое уточнение состоит в сужении знаменателя относительного ряда при его вычислении. Пример: рассчитывают процент посева зерновых культур не ко всей площади района, а только к пахотно-пригодным землям.

Графическое уточнение состоит в том, что из фона картограммы исключается и не окрашивается та территория, где явление не существует. Для этого надо иметь подробную топографическую основу и проделать дополнительную работу.

Способ сочетается с картодиаграммой, значками и точечным способом.

Стремление уточнить картограмму и не связывать её сеткой территориальных границ, привело к составлению картограмм в сетке произвольных мелких квадратов, а также к разработке метода «скользящего кружка». В этом случае относительный показатель определяется на рабочей карте, разбитой на квадраты. В каждом квадрате определяют показатель. В зависимости от показателя выбирают ту или иную шкалу и окрашивают ячейки. Неизбежны скачки на границе территориальных ячеек, свойственные картограмме. Они могут не наблюдаться в натуре, где чаще происходит постепенный переход в количественных показателях.

Стремление избавиться от этого недостатка привело к **способу «непрерывной картограммы»**. В этом способе (вместо штриховки или окраски) изменения в плотности явления передаётся изменением расстояния между площадными значками, которое вычисляется:

$$l = \sqrt{k/A},$$

где:

l – расстояние между значками,

k – особый коэффициент, рассчитанный по наибольшему значению A при минимальном l ,

A – значение показателя.

После подбора коэффициента к каждому значению показателя будет соответствовать вполне определенное значение l . Вычисляя l , и расставляя точки или значки на расстояние l , происходит устранение скачков. Это очень трудоемко. Но в таком случае осуществляется постепенный переход от одного участка к другому. Количественные характеристики в этом способе будут передаваться не по ступеням, а в непрерывной шкале. Отсюда и название - способ непрерывной картограммы.

Изобразительными средствами в этом способе для передачи качественных различий характеристик используются простейшие геометрические построения, буквенно-цифровые обозначения, значки. Цветовой тон в качестве самостоятельного изобразительного средства не используется. В качестве основного изобразительного средства для передачи количественных характеристик используется «скаляр». Использование его предусматривает систематизированную установку значков качественных различий. Причем в качестве минимального скаляра используют расстояние между значками.

7.12 МЕТОД РАСТРОВОЙ ДИСКРЕТИЗАЦИИ (МРД)

Развитие способа картограммы привело к созданию метода растровой дискретизации. Этот метод был предложен в 70-х годах профессором Е.Е.Ширяевым для автоматического построения карт. Сущность МРД состоит в отображении качественных и количественных характеристик объектов (явлений) с помощью параметров линейного раstra.

Линейный растр представляет собой одинаково ориентированные параллельные линии. Линейные растры могут различаться: толщиной линии (T), расстоянием между линиями раstra $l = 1/w$, цветом (C), группировкой – числом линий в группе (N), комбинацией (K).

Цвет – различные хроматические цвета на цветных картах и штриховой рисунок на черно-белых картах.

Группировка – количество линий, с помощью которых передается объект.

Комбинация – это число способов для заполнения контура при заданном числе линий и определяется по формуле:

$$K=2^n$$

где K – число способов заполнения контуров;

n – количество элементов в заполнении контура.

МРД присуще два свойства:

1. Он способен передавать качественные и количественные характеристики параметрами отдельных линий, а также расстоянием между ними (цвет линии – качественные характеристики, толщина – количественные характеристики).

2. Комбинационность – возможность построения растров как комбинаций некоторого исходного набора линий с определенными параметрами (цвет, толщина).

Возможно сочетание этого приема отображения с другими способами отображения.

Применение МРД в непрерывной картограмме.

Непрерывная картограмма, выполненная по МРД, отображает значение относительных характеристик через расстояние между линиями растра по принципу: чем гуще линии расположены между собой, тем больше значение характеристики отображаемого явления.

Применение МРД в способе ареалов.

Позволяет наряду с показом области распространения передавать качественные и количественные характеристики. Пример: можно показать породный состав лесных массивов, количественные характеристики деревьев, урожайность культур и т.д. С помощью растров по МРД можно показывать пересечение ареалов в виде взаимного проникновения штриховок обозначающих разные объекты. Карты, составленные с применением МРД, могут восприниматься как человеком, так и машиной. МРД преследует цель облегчить автоматическое считывание информации путем сканирования по строкам перпендикулярно линиям растра.

8 ПРИЕМЫ ОТОБРАЖЕНИЯ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК КАРТОГРАФИРУЕМЫХ ЯВЛЕНИЙ

Для отображения количественных характеристик в способе значков, картограмм, локализованных диаграмм, знаков движения используется следующие приемы:

- непрерывные шкалы
- ступенчатые шкалы
- суммы графических единиц
- комбинированные шкалы

Непрерывная шкала описывает взаимно однозначное и непрерывное соответствие между линейным отображающим параметром и значением картографируемой характеристики. Непрерывные шкалы могут быть заданы аналитически, тогда указанное соответствие описывается формулой:

$$l=F(k),$$

где: l - отображающий параметр;

k - картографируемая количественная характеристика

В зависимости от функции отображения шкалы могут быть возрастающие и убывающие. Формула [1] может описывать бесконечное множество всевозможных шкал и свойство непрерывности означает, что бесконечно малое приращение аргумента пропорционально бесконечно малому приращению функции. В практике картографии выделяют абсолютно непрерывную шкалу, описываемую функцией:

$$l=b\sqrt{k},$$

где b – некоторая постоянная величина.

Эта шкала отличается тем, что площади значков пропорциональны значениям характеристик.

Соизмеримость значков точно пропорциональная величине объектов называется **абсолютной**, она наглядна, но не удобна, когда крайние значения (величины) картографируемых объектов сильно различаются между собой.

Пример: население в больших, средних и малых городах. В этом случае также сильно будут различаться соответствующие размеры значков.

$$l=ak, l \rightarrow k.$$

Поэтому в аналогичных случаях поступают следующим образом: прибегают либо к объемным фигурам и тогда используется кубическая зависимость:

$$l=a\sqrt[k]{v}, v\rightarrow k,$$

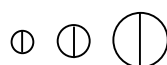
или обращаются к условной соизмеримости в порядке убывающей прогрессии или произвольной соизмеримости, отражающей лишь общие тенденции изменения величин.

Опыт показывает, что при использовании площадных знаков зрительное сопоставление приводит к приуменьшению (недооценке) действительной величины крупных объектов, а при использовании объемных фигур – тем более еще больше.

Шкалы могут быть возрастающие и убывающие. Возрастающие шкалы используются при изображении людности населения: чем больше людность, тем больше размер (диаметр) пунсона. Убывающая шкала используется в способе непрерывной картограммы.

Ступенчатая шкала отображения количественных характеристик.

Ступенчатая шкала предполагает деление области изменения количественной характеристики на интервалы. Каждому интервалу ставится в соответствие определенный размер конкретного знака (например, значениям показателя 2-4, 4-6, 6-8 ставятся три размера кружка) :

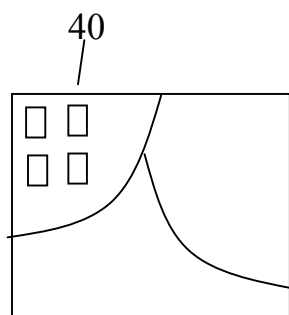


При непрерывной шкале размер знака меняется вслед за изменением величины объекта. При ступенчатой шкале размер значков постоянен в пределах интервала и определяется по среднему значению интервала, а возрастает он скачком при переходе к следующему интервалу (ступени). Для уверенного различения значков, размер от младшей ступени к старшей ступени должен возрастать не менее чем в 1,5 раз. А число ступеней не должно превышать 5-7.

Ступенчатые шкалы по сравнению с непрерывными шкалами более выразительны (легче в обращении, работе), т.к. зрительно позволяют отличать размеры значков, не прибегая к линейке и измерителю. Ступенчатые шкалы менее точны.

Отображение количественной характеристики суммой графических единиц.

Этот прием сводится к составлению значка из достаточно простых геометрических фигур (квадрат, точка, штрихи) заданного веса.



- 10 □ Вес означает некоторую меру характеристики соответствующую фигуре. С целью достижения компактности и наглядности можно применить графические единицы разного веса.

Комбинированные шкалы.

Комбинированная шкала является **двойной**, состоит из ступенчатой шкалы, которая фиксирует интервал изменения характеристики, и непрерывной шкалы, отображающей приращение значения характеристики относительно левой границе интервала. Значок, построенный по этой шкале, сопровождается дополнительным элементом, определяющим приращение характеристики.

Комбинированные шкалы отображения, обеспечивающие более точную передачу количественных характеристик, используются преимущественно:

- когда точность других приемов передачи оказывается недостаточной;
- когда необходимо использовать ступенчатые шкалы и в то же время иметь возможность точного определения характеристики на карте.

9 ОСОБЕННОСТИ ГЕНЕРАЛИЗАЦИИ ТЕМАТИЧЕСКИХ КАРТ

ГОСТ определяет **картографическую генерализацию** как отбор и обобщение изображаемых на карте объектов (явлений) соответственно назначению и масштабу карты и особенностям картографируемой территории. При осуществлении генерализации на тематических картах возникают свои особенности, зависящие **от темы** конкретной карты и особенностей картографируемых явлений и объектов, т.е. основным и главным фактором при осуществлении генерализации на тематических картах является тема карты.

Тема определяет существенные элементы содержания карты, и, следовательно, и преимущественный показ. Тема карты как фактор генерализации позволяет решить в принципе вопрос отбора.

Степень генерализации для различных элементов содержания тематических карт различна, а именно: существенные элементы для раскрытия темы показываются подробно и полно, менее существенные могут не показываться вообще или изображаются с большей степенью отбора. Для правильного решения этой проблемы следует исходить из главной особенности тематических карт: изображение данного явления в его решающих связях и обусловленностях.

Пример: на геологической или почвенной карте важно дать подробно гидрографию, но можно генерализовать дорожную сеть, населенные пункты. На карте экономической тематики напротив, необходимо подробно показать населенные пункты и дорожную сеть, административные границы, а речную сеть можно генерализовать, сохранив лишь реки важные для судоходства.

Генерализация общегеографических карт исходит из различий ландшафтов разных территорий, а генерализация тематических карт из различий темы, необходимости раскрытия различных связей присущих не всему ландшафту местности, а данному явлению служащему темой данной карты.

Следовательно, особенности генерализации тематических карт возникает из особенностей картографируемых явлений. Явления могут размещаться в точках, на линиях, на ограниченных площадях и по всей площади. Явления могут размещаться непрерывно или дискретно. Особенно генерализируют связи и знаки движения (перелет птиц, миграция населения и т.д.).

Генерализация явлений, локализованных в пунктах, точках.

Это такие явления как население, промышленность, полезные ископаемые. В процессе генерализации эти явления подвергаются отбору и обобщению их качественных и количественных характеристик, переходу от индивидуальных объектов к их собирательному обозначению. Отбор объектов производится по цензам и нормативам.

Ценз — это абсолютная величина, начиная с которой явления изображаются на карте. Цензы могут быть количественные и качественные. **Количественный** ценз — например, это отбор населенных пунктов по числу

жителей. **Качественный** ценз – например, это показ только тех сельских пунктов, которые имеют сельсовет.

Нормативный отбор связан с количеством объектов на 1 дм² карты. Причем норма отбора дифференцируется в зависимости от особенностей размещения густоты картографируемых объектов в действительности. Норма может определяться долей или процентом показа от общего числа объектов в действительности.

Норма всегда *относительна*, а *ценз- абсолютен*. Отобранные для показа на карте объекты подвергаются обобщению, причем оно проводится для качественных и количественных характеристик.

Обобщение качественных характеристик заключается в легенде через принятую классификацию, которая и обобщается путем объединения частных понятий в более общие.

Обобщение количественных характеристик производится по линии: абсолютная шкала трансформируется в ступенчатую шкалу, а в ступенчатой увеличивают ступени. Предельно обобщенные шкалы делят объекты так: крупные, средние и мелкие или выделяют крупные среди прочих.

Замена индивидуальных объектов их собирательным обобщением приводит к постепенному последовательному переходу от показа каждого отдельного предприятия к изображению промышленного пункта с выделением отраслей, а совокупность знаков промышленных пунктов генерализуется в ареал промышленного района, который затем входит в фон производственной специализации. Такая генерализация сопровождается переходом от одного способа изображения к другому (знак – ареал - фон), свойственно только тематическим картам и редко используется на картах общегеографических.

Генерализация явлений, локализованных на линиях.

Она осуществляется, прежде всего, путем отбора линейных знаков, затем идет обобщение их рисунка, качественных и количественных характеристик. Отбор производят по цензам, которые могут иметь качественные и количественные характеристики. В первом случае отказ от показа отдельных категорий на карте.

Обобщение рисунка является сложным процессом, при его осуществлении важно сохранять мелкие, но типичные особенности объектов. Обычная детальность передачи извилин на берегах рек, горизонталях при

толщине линий 0,1 мм равна 0,5 мм. Утрировка деталей снижает точность карты, а применение немасштабных линейных знаков – вызывает сдвиги рядом расположенных объектов. На всех картах таким свойством обладают знаки рек и особенно дорог.

При генерализации берегов рек, морей и озёр на тематических картах стараются сохранять их тип, что удается далеко не всегда, особенно сложно это сделать, когда различные типы берегов чередуются на малых участках. В таких случаях берег изображают в соответствии с преобладающим типом.

Обобщение качественных характеристик производят путем обобщения легенд, сокращают число различных градаций (обобщение дорог) количественной характеристики, обобщаются как у значков путем увеличения интервалов шкал и масштабности.

Генерализация явлений, локализованных на площадях.

Площадные явления на тематических картах изображаются по-разному, их генерализация зависит от того в качественном или количественном отношении они характеризуются на карте. Если качественная характеристика явления передается, то используется способ качественного фона, способ ареалов; если количественная характеристика передается на карте, то применяется способ изолиний, картограммы.

Качественный фон обобщается за счет легенды, т.е. упрощается классификация фоновых разностей, путем объединения близких явлений в однородные группы (типологические легенды). В соответствии с этим обобщением увеличиваются площади фоновых разностей, которые сами по себе определяют возможность детализации явления. Поэтому для них можно использовать принцип цензового отбора объектов и явлений по их величине в мм², считая оптимальным ценз 4 мм², минимальным 1-2 мм², хорошо различимая величина 10 мм².

В случае малых цензов и важности исчезающих участков фона, их показывают с преувеличением или изображают немасштабными знаками. Если явление изображается на карте не сплошь, а ареалами, то это способ ареалов. При этом ареалы отбираются по площадному цензу, сохраняются конфигурации и следят за соотношением площадей.

Рисунок границ фоновых разностей обобщается не механически, а с учетом связей изображаемых явлений.

В способе изолиний обобщение идет путем увеличения интервала между ними, и оставшиеся изолинии, обобщают, сохраняя их общую конфигурацию. На климатических картах изотермы обобщают с учетом крупных форм рельефа, влияющих на перепады температур. Всегда существуют изолинии, которые являются критическими (например, изотерма 0^0 - означает переход от холодного к теплomu району, нулевая изогипса – переход от суши к морю). Эти критические изолинии, на которых качественно изменяется явление, должны сохраняться на новой карте.

Генерализация рассеянных явлений.

Генерализация зависит от способа показа - точечного или способа ареала. При точечном способе генерализация осуществляется путем перехода к точке более крупного веса, т.е. меньшим количеством точек изображается тот же характер явления, однако при этом явления будут стягиваться в крупные точки и может исказиться картина. В таких случаях используют точки разного веса на одной карте.

В способе ареалов производят их цензовый отбор и обобщение рисунка границ основных ареалов на карте. При этом надо проследить, чтобы сохранилось соотношение площадей занятых и не занятых явлением. Для этого отбор малых, несущественных ареалов компенсируется преувеличением площадей оставшихся на карте ареалов. При обобщении границ ареалов и локализации точек важно учитывать особенности географического размещения изображаемых явлений, наличие четких или размытых границ, сопряжение ареалов с рельефом или тектоническими разломами.

Генерализация линий движения.

Производится путем отбора и обобщения по обычным принципам. Некоторые особенности этого процесса заключаются в следующем:

1. Обобщение очертаний сводится к схематизации линий движения, при максимальной схематизации - соединяют начальный и конечный пункты движения.
2. При изображении течений и ветров большим количеством стрелок, их отбор следует подчинять показу генеральных направлений движений.
3. Обобщение качественных и количественных характеристик линий движения производят как для значков, размещаемых в пунктах.

4. Возможно собирательное обобщение знаков движения, разные виды грузов можно объединить в один грузопоток.