**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации Забайкальский аграрный институт-филиал ФГБОУ ВО**

 **«Иркутский государственный аграрный университет**

**имени А.А. Ежевского»**

Технологический факультет

Кафедра землепользования и кадастров

**Шевченко Ю.С.**

 **Методические указания по изучению дисциплины**

**Картография**

**и выполнению самостоятельной работы**

направления подготовки

21.03.02 – Землеустройство и кадастры

**Чита - 2015**

**УДК**

«Методические указания по изучению дисциплины Картография и выполнению самостоятельной работы» для студентов технологического факультета направления подготовки 21.03.02 – Землеустройство и кадастры / Забайкальский аграрный институт – филиал ФГБОУ ВО «Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского»; сост. Ю.С. Шевченко. – Чита: Издательство ЗабАИ, 2015. – 17 с.

Составитель: ст. преподаватель Покладок С.М.

Рецензент: профессор кафедры землепользования и

 кадастров, д.б.н. Ральдин Б.Б.

Утверждено Методической комиссией технологического факультета ЗабАИ

 «13» ноября 2015 г., протокол №4

**©С.М. Покладок, 2015**

**© ЗабАИ, 2015**

**Содержание**

**ВВЕДЕНИЕ**

КАРТОГРАФИЯ, ЕЕ СТРУКТУРА И СВЯЗЬ СО СМЕЖНЫМИ НАУКАМИ

ПОНЯТИЕ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ КАРТ. КАРТБИБЛИОГРАФИЯ

Определение и основные свойства географических карт.

Классификация географических карт

КАРТОГРАФИЧЕСКИЕ ПРОЕКЦИИ

КООРДИНАТНЫЕ СЕТКИ И КАРТЫ

Масщтаб

**Разграфка, номенклатура и рамки карты**

**Компоновка и ориентирование картографических сеток**

**КАРТОГРАФИЧЕСКИЕ ЗНАКИ**

**Особенности изображения рельефа**

**КАРТОГРАФИЧЕСКАЯ ГЕНЕРАЛИЗАЦИЯ**

**АЭРОКОСМИЧЕСКИЕ СПОСОБЫ СОЗДАНИЯ КАРТЫ**

**Литература**

КАРТОГРАФИИ, ЕЕ СТРУКТУРА И СВЯЗЬ СО СМЕЖНЫМИ НАУКАМИ

Картография - наука о картах, их свойствах, методах создания и использования. В системе картографии выделяются два направления — географическое и инженерное. Географическая картография отображает и исследует географические системы (геосистемы) в целом и отдельных их компонентов. Инженерная картография – это научно-техническая наука, связанная с производством и с геодезическими науками.

Концепции, т.е. систем взглядов на предмет и метод в картографии следующие.

*Познавательная или моделъно-познавательная концепция* рассматривает карту как модель действительности.

*Коммуникативная* рассматривает карту как средство коммуникации, канал информации.

*Языковая (картоязыковая)* считает картографию карту как особый текст, выполненный с помощью условных знаков.

В настоящее время развивается *геоинформационная* концепция, в которой карта рассматривается как образно-знаковая геоинформационная модель действительности.

Картография подразделяется на ряд разделов (дисциплин), начиная от общей теории и кончая экономикой и организацией картографического производства.

Своеобразие отдельных видов тематических (специальных) карт, составленных по материалам определенных наук, например, геологии, почвоведения, экономической географии и т.п., а также особенности составления и редактирования этих карт привело к выделению в системе картографии множества отраслей, различающихся по тематике: физгеографическое, геологическое, почвенное, гидрологическое, геоботаническое, экономгеографическое картографирование и др. (см. классификацию карт по тематике).

Соответственно ряду наук, например, геологии, почвоведения, появились отдельные картографические дисциплины: геологическая картография, почвенная картография, социальноэкономическая картография и т.п.

Виды картографирования подразделяются по объекту (астрономическое, планетное и земное, суша, океаны и т.п.), по методу (наземное, аэрокосмическое и подводное), по назначению и практической ориентации (учебное, научное, туристическое, навигационное, по масштабу (крупно-, средне- и мелкомасштабное), по принципу составления (аналитическое, синтетическое и комплексное), по степени автоматизации (ручное, автоматизированное (интерактивное) и автоматическое), по оперативности (базовое и оперативное).

**Картография тесно связана со многими философскими, социально-экономическими,**естественными и техническими науками и научными дисциплинами (астрономо-геодезические - астрономия, геодезия, гравиметрия, топография, социально-экономические науки - социология, демография, экономика, история, археология и др., философские науки, математические и т.д.). Наиболее тесные связи картографии с науками о Земле и планетах; эти науки вооружают картографа знаниями, необходимыми для понимания и правильного отражения на карте типичных черт и характерных особенностей явлений, входящих в содержание конкретных географических карт.

Картографии связана даже с искусством, поскольку имеются карты, предназначенные для широкого круга пользователей (в данном плане важна эстетическая выразительность (дизайн) карты. В таком случае говорят о картографических произведениях.

Контрольные вопросы

Концепции картографии, в чем их суть?

В чем заключается связь картографии с искусством?

По каким критериям выделяются виды картографии?

Почему в картографии имеется множество тематических карт?

В чем суть картографии?

ПОНЯТИЕ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ КАРТ. КАРТБИБЛИОГРАФИЯ

*Определение и основные свойства географических карт.*

По сути карта - это уменьшенное изображение земной поверхности на плоскости, показывающее размещение, состояние и связи различных природных и общественных явлений, отбираемых и характеризуемых в соответствии с назначением каждой конкретной карты. То есть карты являются образнознаковыми моделями действительности, обладающими функциями коммуникативности (передачи информации), оперативности (решения с их помощью различных практических задач), познавательности (приобретения знаний), прогностичности (выявление будущего развития изучаемых по ним явлений).

Название «карта» происходит от латинского слова «Charta», что обозначает лист, бумага. Впервые термин «карта» появился в средние века, в эпоху Возрождения, до этого в обиходе были слова «tabula» и «descriptions» (изображение). В России первоначально карта называлась чертежом, и только во времена Петра I появился вначале термин «ландкарты», а затем - «карты».

На карте изображаются объекты и явления природы и общества. Одним из важнейших свойств географических карт является их обзорность и наглядность. На карте может быть показано размещение явления, его состояние, связь различных явлений природы и общества. Особенностью географической карты является то, что все ее элементы изображаются в плане. Другой особенностью географической карты, как уже отмечалось, является применение специальных условных знаков для отображения содержания карты.

Общегеографические карты состоят из следующих элементов:

*1. Математическая основа,* куда входит картографическая проекция, выражающая аналитическую зависимость между координатами точек поверхностиземного эллипсоида и его плоского изображения, масштаб, геодезическая основа (на крупномасштабных картах) и компоновка.

2. *Картографическое изображение*, т.е. содержание карты – основной элемент любой географической карты.

*3. Вспомогательное оснащение* **-** легенда (условные обозначения и текстовые пояснения к ним), картографические графики для измерений по картам, справочные данные (название карты, автор, редактор, использованные источники, издательство, место и год издания и др.).

*4. Дополнительные данные* **–** карты-врезки, профили, текстовые и цифровые данные, диаграммы, графики, фотографии, таблицы, которые поясняют,дополняют и обогащают картографическое изображение.

*Классификация географических карт*

Карты подразделяются на группы (классифицируются) по охвату территории, масштабу, назначению и содержанию.

По охвату территории различают карты, например, всей Солнечной системы и звездного неба и карты малых объектов - населенных пунктов.

По масштабу различают карты: крупномасштабные (топографические - 1:200 000 и крупнее); среднемасштабные (обзорно-топографические, мельче 1:200 000 и до 1:1 000 000) и мелкомасштабные (обзорные, мельче 1:1000 000). Топографические карты подразделяются на: топографические планы – 1:500, 1:1000 и 1:2000; топографические карты крупного масштаба – 1:5000 и 1:10 000; среднего масштаба – 1:25 000 и 1:50 000, мелкого масштаба – 1: и 1:200 000.

По назначению выделяют карты учебные, справочные, агитационно-пропагандистские.

По содержанию карты подразделяются на общегеографические, тематические и специальные (инвентаризационные, оценочные, индикационные, прогнозные и т.п.).

Кроме того, можно выделить такие картографические произведения, как глобусы, географические атласы, рельефные карты, блок-диаграммы, профили, анаглифические карты (составлены в двух цветах с параллактическим смещением, их рассматривают через специальные очки), фотокарты, карты-транспаранты, карты на микрофишах, цифровые карты, электронные карты, картографические анимации.

Для обеспечения соответствующего подбора карт из множества имеющихся создана *картографическая библиография - картбиблиографией*.

Контрольные вопросы

Каковы основные функции карт?

Какие виды карт Вы знаете?

Для чего нужна картбиблиография и в чем ее суть?

Назовите основные свойства карт.

Почему карта является моделью и моделью чего она является?

КАРТОГРАФИЧЕСКИЕ ПРОЕКЦИИ

*Картографическая проекция* - способ отображения поверхности эллипсоида на плоскости. Они позво­ляют вычислять прямоугольные координаты изображаемой точки по географическим координатам*.* Картографические проекции классифицируются по характеру искажений, по виду вспомогательной поверхности, по виду нормальной картографической сетки (параллелей и меридианов), по ориентировке вспомогательной поверхности относительно полярной оси и т.д.

Наличие искажений в картографических проекциях, применяемых для географических карт, неизбежно, так как земная поверхность, имеющая форму сфероида, не может быть развернута в плоскость без деформаций: в одних местах возникают разрывы, для устранения которых необходимо равномерное растяжение, в других – перекрытия, требующие равномерного сжатия. Отсюда следует, что на всех географических картах всегда имеются

искажения, и масштаб является величиной переменной, меняющейся с изменением места и направления. Наличие искажений длин линий ведет к искажению углов, площадей и форм. Так, если взять на эллипсоиде кружок бесконечно малого радиуса, то на карте в общем случае он изобразится бесконечно малым эллипсом, называемым эллипсом искажений. И поэтому, проекций, лишенных искажений площадей, дли или углов не существует.

По характеру искажений выделяют следующие проекции:

а) равноугольные (конформные) – передают величину углов без искажений.

б) равновеликие (эквивалентные) – отсутствуют искажения площадей, т.е. сохраняются соотношения площадей на карте и эллипсоиде, однако значительно искажаются углы и формы.

в) произвольные – искажаются в разных соотношениях и углы (формы) и площади.

По виду нормальной картографической сетки проекции подразделяются на следующие классы.

Азимутальные – поверхность земного шара (эллипсоида) переносится на касательную или секущую плоскость.

Центральные (гноматические) – точка зрения находится в центре шара; внешние – точка зрения находится вне шара на продолжении диаметра на определенном расстоянии.

Цилиндрические – поверхность эллипсоида (шара) проектируется на поверхность касательного или секущего цилиндра, а затем его боковая поверхность разворачивается в плоскость.

Конические проекции – поверхность эллипсоида (шара) переносится на поверхность касательного или секущего конуса.

По виду вспомогательной геометрической поверхности, используемой при построении проекции, принята следующая классификация. Если вспомогатель­ной поверхностью служит боковая поверхность цилиндра, говорят о *цилиндрических проекциях.* В случае, когда вспо­могательной поверхностью является боковая поверхность касатель­ного или секущего конуса, проекция *коническая*. Также выделяются *азимутальные проекции,* когда вспомогательная поверхность - касательная или секущая плоскость.

Геометрическое построение названных проекций отличается большой наглядностью. Например, заключим шар в цилиндр, касательный по экватору. Продолжим плоскости меридианов до пере­сечения с боковой поверхностью цилиндра, получим изо­бражение на ней меридианов. Если разрезать боковую поверхность цилиндра по образующей и развернуть ее на плоскость, то ме­ридианы изобразятся параллельными равноотстоящими прямыми линиями, перпендикулярными экватору. Полученная цилиндрическая проекция (рис. 5) оказывается равновеликой.



Рис. – Построение цилиндрической проекции.

Для построения конической проекции нужно заключить шар в конус, ка­сающийся шара по какой-либо из параллелей. Если взять плоскость, касающуюся полюса шара, то пересечение меридианов с этой плоскостью даст изображение меридианов в виде прямых, углы между которыми равны разности долгот. Данная проекция называется азимутальной.

Выбор проекции для конкретной карты зависит от ряда факторов, например, от ее назначения (требования потребителей) или географических особенностей территории. Карты, используемые для изме­рения азимутов и углов, целесообразно строить в равноугольных проекциях; для морских навигационных карт применя­ют равноугольную цилиндрическую проекцию Меркатора (в ней линия, пересекающая меридианы на эллипсоиде под постоянным углом, называется локсодро­мией и изображается прямой: судно, которое держит определенный курс (азимут), движется по локсодромии). При необходимо­сти производить по картам измерения или сравнение площадей (что существенно для экономических карт) обращаются к проекциям равновеликим. Когда чрезмерные искаже­ния углов и площадей одинаково нежелательны (например, на кар­тах полушарий), берут одну из произвольных проекций.

Учет географических факторов, т.е. размеров, формы и поло­жения картографируемой территории, позволяет найти в избранной группе проекций (равноугольных, равновеликих, произвольных) проекцию, обладающую наименьшими искажениями или их выгод­ным распределением, или другими ценными для карты свойствами.

Для *карт мира* преимущественно используют цилиндрические и псевдоцилиндрические проекции, имеющие сетки с прямолинейны­ми и параллельными друг другу параллелями, что ценно при изу­чении явлений широтной зональности.

*Карты полушарий* в основном строят в азимутальных проекци­ях. Для учебных карт предлагают произвольные азимутальные проекции, промежуточные по величине искажений

*Для карт отдельных материков* (Европы, Азии, Северной Аме­рики, Южной Америки, Австралии с Океанией) применяют равновеликую косую азимутальную проекцию Ламберта с точкой минимальных искажений в центре изображаемого материка.

*Карты России* составляются главным образом в нормальных конических проекциях.

В целом при выборе проекций основываются на том, что именно необходимо отобразить на карте.

КООРДИНАТНЫЕ СЕТКИ И КАРТЫ

Важный элемент географической карты - сеть коор­динатных линий, т.е. плоское изображение сети соответствующих ли­ний на земном эллипсоиде. Она позволяет определять координаты точек зем­ного эллипсоида, наносить на карту точки по их координатам, изме­рять направление линий относительно стран света, вычислять мас­штабы и искажения в любом месте карты.

К самым распространенным сеткам, особенно на мелкомасштабных топографических картах, относится *картографиче­ская сетка -* изображение сети меридианов и параллелей, соответствующих направ­лениям север - юг, запад - восток. На современных топографических картах дополнительно к картографической сетке прилагают сетку прямоугольных координат для точного указания положения пунктов, передачи по карте расстояний, быстрого расче­та направлений и расстояний и т. п.

С этой целью на земном эллипсоиде выбирают две системы линий, которые в проек­ции топографической карты изображаются сеткой квадратов. Например, в про­екции Гаусса - Крюгера осями такой сетки служат изображаемые прямолинейно осевой мери­диан зоны и экватор.

В картографических сетках счет параллелей всегда ведут от эк­ватора, счет меридианов — от начального меридиана, за который по международному соглашению 1884 г. принимают меридиан Гринвича, где находится старейшая астрономическая обсерватория Англии.

*Масштаб*

Масштаб – важнейшая характеристика карты. Он определяет степень уменьшения длин при переходе от натуры к изображению и характеризуется отношением длины линии на изображении к длине соответствующей линии на мест­ности, точнее — к длине горизонтальной проекции линии на поверх­ности эллипсоида.

Масштаб постоянен только на планах небольших участков территории. На географических картах он меняется от места к месту и даже в одной точке – по разным направлениям, что связано с переходом от сферической поверхности Земли к плоскому изображению. Поэтому различают главный и частный масштаб карты. На карте подписывается главный масштаб, равный масштабу модели земного эллипсоида – глобуса.

Применяют три формы обозначения масштаба: именованная, линейная и численная. Именованный масштаб (самый древний масштаб) – это «расшифрованный» масштаб, указывающий надписью соотношение длин линий на карте и на местности, например: «в 1см 10км», так как 1см на карте соответствует 1 000 000 см на местности.

Линейный масштаб представляет собой график (или прямую линию), на котором отложены отрезки, соответствующие определённым расстояниям на местности.

Численный масштаб представляет собой дробь, в которой числитель - единица, а знаменатель - число, показывающее степень уменьшения, иначе - во сколько раз длины на карте меньше соответствующих длин на местности (например, 1:10 000).

Точность построений на бумаге принято считать равной 0,1мм.

От этой величины зависит предельная точность масштаба карты, т.е. расстояние на местности, которому на карте соответствует 0,1мм в масштабе данной карты. Например, при масштабе 1:10 000 предельная точность будет 1м.

В странах, где принята метрическая система мер, употребитель­ны масштабы от 1:1000000 до 1:10000. Для топографических планов в России приняты масштабы 1 : 5000, 1 : 2000, 1:1000 и 1 : 500.

В основе многих английских карт еще сохраняется английская система мер: одна английская миля, равна 1,609 км, содержит 5280 футов, или 63 360 дюймов. Таким образом, численный масштаб карты—1 миля в 1 дюйме — равен 1:63 360 и т. п. На картах дореволюционной России применялись старые рус­ские меры длины — версты (1,067 км), сажени (2,134 м), дюймы (2,54 см), связанные следующим соотношением: 1 верста = 500 са­жен =42 000 дюймов.

Наряду с масштабом длин в картографии иногда пользуются масштабом площадей, который может быть определен как степень уменьшения площади при переходе от поверхности эллипсоида к изображению. У равновеликих проекций и проекций топографиче­ских и обзорно-топографических карт, практически свободных от искажений, масштаб площадей равен квадрату главного масшта­ба длин.

***Разграфка, номенклатура и рамки карты***

 **Карты больших размеров состоят из многих листов. Деление этих карт на листы называется**разграфкой (нарезкой) карты. Чаще всего применяются трапециевидная или прямоугольная разграфки. При трапециевидной (градусной) разграфке границами листов являются параллели и меридианы. При прямоугольной разграфке карта делится на прямоугольные или квадратные листы одинакового размера.

 Государственные топографические и тематические карты, состоящие из многих листов, в каждой стране имеют стандартную разграфку. Так, в Беларуси, как и в России, в основе разграфки топографических карт лежит карта масштаба 1:1000 000. Разграфка листов карты последующих, более крупных масштабов, проводится так, что каждому листу карты 1:1 000 000 соответствует целое число этих карт.

Например, в одном листе миллионной карты содержится 4 листа карты масштаба 1:500 000, 9 листов в масштабе 1:300 000 и т.д.

Для многолистных карт обычно даётся схема разграфки. Она помещается на специальном сборном листе, на котором изображается картографируемая территория, разделённая на отдельные листы с подписями их номенклатуры.

Существенным элементом любой карты являются рамки карты.

Различают внутреннюю, градусную (или минутную) рамку и внешнюю. *Внутреннюю рамку* образуют линии параллелей и меридианов, ограничивающие картографическое изображение. *Минутная (градусная)* рамка представляет собой две близко расположенные параллельные линии, на которых наносят соответственно минутные или градусные деления по широте и долготе. *Внешняя рамка* окаймляет карту, отделяет саму карту от элементов её оснащения, помещённых на полях карты и имеет декоративное значение.

Рамки бывают различных видов: прямоугольные, трапециевидные, в виде окружностей и эллипсов. Размеры и форма рамки тесно связаны с картографической проекцией и масштабом карты, а также с величиной и очертаниями картографируемой территории. Исключение составляют многолистные карты, для которых размеры листов и рамок устанавливают исходя из удобства практического пользования.

***Компоновка и ориентирование картографических сеток***

 **Компоновкой карт называется размещение основного картографического**изображения, названия карты, легенды, врезок и других элементов дополнительной характеристики территории и оснащения внутри рамки и на полях карты.

Компоновка неразрывно связана с ориентированием картографического изображения, т. е. с положением картографической сетки относительно рамок карты. Ориентирование по северу определяется меридианами. Иногда допускается отклонение от северного ориентирования, что связано с размерами листа и стремлением увеличить масштаб изображения. Чаще всего такие карты можно встретить в атласах.

Контрольные вопросы

Имеются ли проекции без искажений?

Каковы причины искажений на картах?

С чем связана компоновка карты?

Назовите элементы карты.

Для чего нужна разграфка карт?

Совместима ли картографическая сетка с сеткой прямоугольных координат?

Какие картографические проекции Вы знаете?

**КАРТОГРАФИЧЕСКИЕ ЗНАКИ**

Картографические условные знаки – это применяемые на картах графические символы, обозначения различных объектов, их расположение, размеры, форму, качественные и количественные характеристики. Они выполняют две функции: 1) указывают вид объектов; 2) определяют пространственное положение объектов, их размеры, формы.

Различают знаки:

- *линейные или полумасштабные*, используемые для объектов линейного характера (дороги, границы, реки и т.п.). Они в большинстве случаев преувеличивают ширину объектов, но масштабны по длине;

- *площадные или масштабные*, употребляемые для объектов, выражающихся в масштабе карты (леса, болота, сады, и т.п.).

В настоящее время для передачи содержания на географических картах применяются следующие *способы картографического изображения*: значковый (локализованных значков), качественный и количественный фон, ареалы, знаки движения, точечный способ, изолинии (изолинии с послойной окраской), картодиаграммы, картограммы, локализованные диаграммы, линейные знаки.

Используются три вида значков: геометрические, буквенные и наглядные.

Геометрические значки имеют форму простейших фигур (кружок, квадрат, прямоугольник, треугольник и т.д.). Они могут быть простыми и структурными. Так, предприятия разных отраслей промышленности, расположенные в одном населенном пункте, предаются общим кружком промышленного пункта, разделенным на сектора соответствующих числу отраслей.

Буквенные значки представляют собой одну или две буквы, поясняющие изображаемый объект или явление. Применяют традиционно для показа месторождений полезных ископаемых. Для улучшения читаемости их часто вписывают в простую геометрическую фигуру – кружок или квадрат.

Наглядные (художественные пиктограммы) значки по своему рисунку напоминают изображаемый объект (например, рисунок трактора – тракторный завод) или символизируют его (например, знак якоря – морской порт).

***Особенности изображения рельефа***

Рельеф – это совокупность неровностей земной поверхности. Он оказывает существенное влияние на характер и конфигурацию гидрографической сети, перераспределение тепла и влаги, на размещение растительности и почв, экологические условия. От характера рельефа во многом зависит размещение населенных пунктов, путей сообщения, промышленных и энергетических сооружений. Рельеф местности имеет решающее значение при сельскохозяйственном освоении территории (возможности механической обработки земли, экспозиция склонов, смыв почв и др.). В рельефе территории отражается геологическая структура и ее палеогеография. Тактика боевых действий во многом определяется рельефом (скрытость передвижения, маскировка, условия проходимости и т. п.).

Отсюда становится понятным стремление не только выявление на карте форм рельефа и различных его особенностей, но и получение количественных его характеристик (абсолютных и относительных высот, степени расчленения, крутизны склонов и др.). Следовательно, изображение рельефа на карте должно быть наглядным, измеримым, желательно пластичным. Отобразить рельеф земной поверхности на географических картах задача не простая, поскольку надо передать на плоскости объемные формы в двух измерениях, которые на местности имеют три измерения – длину, ширину и высоту.

На обзорных общегеографических картах показывают общие черты и особенности рельефа больших территорий, расположение крупных форм рельефа – низменностей, возвышенностей или гор, плоскогорий. Рельеф земной поверхности имеет сплошное распространение по территории, в основном плавно изменяющееся, но имеются и резкие изменения – обрывы, уступы, овраги и т. п.

Для отображения рельефа на географических картах применяют различные способы изображения, однако каждый из них порознь не в состоянии удовлетворить всем требованиям, предъявляемых к изображению рельефа (измеримость, пластичность, наглядность и др.).

В картографии используются такие *способы изображения рельефа,* как перспективный, горизонталей, высотных отметок, точечный, гипсометрический, пластический (штрихов крутизны, теневых штрихов и отмывки), рельефные карты, блок-диаграммы рельефа, цифровые модели рельефа и др. Применение того или иного способа изображения рельефа зависит главным образом от типа карты, назначения и масштаба.

Наиболее распространены способы горизонталей, высотных отметок и гипсометрический.

В первом из названных горизонтали представляют собой уменьшенные в масштабе карты горизонтальные проложения линий равных высот, иначе, кривые замкнутые линии, соединяющие одинаковые по высоте точки местности.

Во втором способе высотные отметки являются исходными данными для построения горизонталей.

Гипсометрических способ иначе называют способом послойной окраски или окраски по ступеням высот. Суть его состоит в том, что промежутки между горизонталями закрашивают в тона одного или нескольких цветов, что придает изображению рельефа на карте наглядность, хорошую читаемость.

Контрольные вопросы

Функции картографических знаков.

Какие способы изображения рельефа имеются и в чем их отличие?

Почему рельеф земной поверхности на географических картах передать сложно?

Какие виды картографических знаков Вы знаете?

КАРТОГРАФИЧЕСКАЯ ГЕНЕРАЛИЗАЦИЯ

Для географической карты важно обеспечить возможность обзора и изучения любого отображаемого объекта в пространстве. Для этого служит генерализация, т.е. отбор и обобщение изображаемых на карте объектов соответственно назначению и масштабу карты и особенностям картографируемой территории. Являясь одним из основных свойств географической карты, картографическую генерализацию можно рассматривать как один из методов создания карт и, в первую очередь, мелкомасштабных.

Из определения картографической генерализации следует, что основными факторами ее являются назначение, масштаб, тематика карты и особенности картографируемой территории.

Генерализация характерна для всех карт, в том числе и для крупномасштабных. Степень генерализации зависит от требований, предъявляемых, главным образом, назначением и масштабом карты.

Влияние назначения карты на генерализацию определяется, в первую очередь, объемом информации об изображаемых явлениях и объектах, а также детальностью их изображения. Поэтому научносправочные карты дают более полную и детальную характеристику явлений, в то время как содержание аналогичных карт, предназначенных для школы, будет ограничено согласно учебным программам.

Тематика и тип карты определяют элементы ее содержания и также влияют на подробность их обобщения. Их генерализованное изображение на карте в значительной мере зависит от характера распространения данного явления и от выбранного способа изображения. Но в любом случае перед картографом стоит задача передать на карте характерные особенности местности в том или ином отношении, т. е. сохранить типичный, хотя и обобщенный географический рисунок. Из тематических карт наиболее генерализованный рисунок характерен для климатических и гидрологических карт. Большой подробностью характеризуются карты инвентаризационные и научно-справочные, особенно большая генерализация свойственна для синтетических карт (карты районирования, карты-выводы).

Определенное влияние на характер генерализации имеет качество источников для составления и оформления карт, а также своеобразие картографируемой местности (картографируемых явлений).

Одни и те же объекты и их свойства по-разному оцениваются для разных ландшафтов. Колодцы – важный элемент на картах пустынных и полупустынных областей, опускаются в центральных областях России.

Генерализация на карте приводит к противоречию между требованиями геометрической точности и требованиями географической верности (географического соответствия). В процессе генерализации возможны нарушения геометрической точности за счет сдвига при изображении некоторых элементов.

Контрольные вопросы

Что такое генерализация в картографии и для чего она нужна?

Возможны ли искажения при генерализации на картах?

От чего зависит генерализованное изображение на картах?

**АЭРОКОСМИЧЕСКИЕ СПОСОБЫ СОЗДАНИЯ КАРТЫ**

**Аэрокосмические снимки широко используются для составления как общегеографических так и**тематических карт. Для них характерна большая обзорность, одномоментность, изображение состояния объектов в разное время (повторность съемок), что дает возможность исследовать динамику объектов и процессов.

Карты, совмещенные с фотоснимками, называются фотокартами. Они получаются в результате нанесения на оттиски с фотопланов картографического изображения отдельных элементов (координатной сетки, горизонталей, надписей и др.), либо тематического содержания (геологическое строение, почвы, ландшафты, экологические объекты и т.п.). Фотокарты составляются в проекциях и разграфке, принятых для обычных карт, они имеют одинаковую с ними основу и точность. Их иногда называют *ортофотокартами*, выделяя тем самым, что при их создании фотоизображение преобразовано в ортогональную проекцию. Если фотоосновой служат космические снимки, то такие снимки называют *космофотокартами*. Наиболее распространены общегеографические, ландшафтные фотокарты, а также с изображением поверхности Луны и других планет.

Составление топографических карт. Создание топографических карт по космическим снимкам зависит от их разрешающей способности и возможности стереообработки.

Контрольные вопросы

В чем суть аэрокосмической картографии?

Что стоит в основе создания тематических аэрокосмических карт?

Список литературы

1. Атоян Л.В. Компьютерная картография: Курс лекций. Мн.: БГУ, 2004.

– 77с.

2. Атоян Л.В. Создание картографического изображения в графическом редакторе Adobe illustrator. Мн.: БГУ, 2006.– 29с.

3. Берлянт А.М. Картография: Учебник для вузов. – М.: Аспект Пресс, 2001.- 336с.

4. Берлянт А.М. Картографический метод исследования. – 2-е изд.- М.:

Изд-во МГУ, 1988.- 252с.

5. Берлянт А.М., Сваткова Т.Г. Практикум по картографии и картографическому черчению: Общегеографические и тематические карты и атласы. Генерализация. Использование карт: Учеб.метод.пособие для студентов геогр.фак.гос.ун-тов. – М.: Изд-во МГУ, 1991.- 125с.

6. Бугаевский Л.М. Математическая картография: Учебник для вузов.М., 1998.- 400с.

7. Васмут А.С. Автоматизация и математические методы в картографии:

Учеб пособие для вузов / А.С.Васмут, Л.И.Бугаевский, А.М.Портнов.М., 1991.- 391с.

8. Востокова А.В. Оформление карт. М.: Изд-во МГУ, 1985.- 200с.

9. Евтеев О.А. Проектирование и составление социально-экономических карт: Учебник.- М.: Изд-во МГУ, 1999.- 224с.

10.Жмойдяк Р.А., Явид П.П. Лабораторные занятия по картографии:

Метод. указания и задания для студентов геогр. спец. – Мн.: БГУ, 2002.-180с.

11.Заруцкая И.П., Сваткова Т.Г. Проектирование и составление карт.

Общегеографические карты. – М.: Изд-во МГУ, 1982.- 208с.

12. Салищев К.А. Картография. – М.: Высшая школа, 1982. – 272 с.

**Общие вопросы для самоконтроля**

1. Что называется уровенной поверхностью?
2. Какую форму имеет Земля?
3. Что называется горизонтальным углом?
4. Что называется углом наклона?
5. Что называется горизонтальным проложением и по каким формулам его вычисляют?
6. Что называется планом, картой, профилем?
7. В чем сущность геодезической съемки?
8. Какие системы координат различают на плоскости?
9. Какие способы закрепления линий на местности вы знаете?
10. Как проводится закрепление линий на местности?
11. Что называется вешением линии?
12. Какими приборами определяют длины линий на местности?
13. Что называют компарированием, для чего оно выполняется?
14. По какой формуле определяют длину линии, измеренную на местности?
15. Что такое эклиметр, для чего он предназначен?
16. Что называют масштабом плана?
17. Какие бывают масштабы?
18. Чем определяется точность масштаба?
19. Чему равно горизонтальное проложение линии местности, если на плане масштаба 1:5000 она равна 4,56 см?
20. Какая точность у масштабов 1:10000, 1:25000?
21. Длина горизонтального проложения линии местности равна 345 м, масштаб плана 1:2500. Чему равна длина этой линии на плане?