

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
СИСТЕМНОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ
(7 СЕМЕСТР)

Новосибирск
СГГА

Лекция 1

Теоретические концепции в картографии

Теоретическая концепция – это определенная система взглядов на предмет и метод картографии. В ней отражен уровень понимания и истолкования процессов, определяющих развитие картографической науки и производства на данном этапе.

Концепции обобщают прошлый опыт науки и пытаются оценить тенденции ее развития в будущем. Но при этом они всегда отражают сегодняшнее понимание состояния и перспектив науки. В концепциях фиксируют современные взгляды и проблемы

В настоящее время в картографии оформилось несколько теоретических концепций:

- **Познавательная**
- **Коммуникативная**
- **Языковая**
- **Метакартография**
- **Картология**
- **Геоинформационная**

Познавательная или модельно-познавательная концепция рассматривает картографию как науку о познании действительности посредством картографического моделирования, а саму *карту* – как *модель действительности*.

Коммуникативная концепция. В ней картография предстает как наука о передаче пространственной информации, а *карта* как *канал информации, средство коммуникации*.

Языковая (картоязыковая) концепция – трактует картографию как науку о языке карты, а *карту* – как *особый текст*, составленный с помощью условных знаков («*написанный на языке карты*»). В данном случае картография выступает как отрасль лингвистики и семиотики (науки о языках), а предметом ее исследования становятся картографические знаковые системы.

Метакартография, в которой общая теория картографии строится на логико-философских принципах теории отражения.

Картология, совмещающая представления о модельных и коммуникативных функциях картографии и некоторые другие.

Каждая из названных концепций имеет под собой вполне реальные основания, содержит рациональное зерно. *Картография* предстает в них, с одной стороны, как *наука о познании мира*, с другой стороны, как *средство коммуникации*, а с третьей – как *особое языковое образование*.

Это как раз свидетельствует о многогранности картографии, разносторонности свойств и разнообразий функций *карты*, которая является и *моделью действительности*, и *каналом передачи пространственной информации*, и одновременно *особым языком географии* и других наук о Земле.

Постепенно в современной картографии начинает преобладать тенденция конвергенции, происходит сближение разных точек зрения на предмет картографии, наблюдается интеграция представлений о модельных, коммуникативных, языковых функциях карт и картографии.

В 80-х годах прошлого столетия стала формироваться новая **геоинформационная концепция**. Согласно ей картография рассматривается как наука о *системном информационно-картографическом моделировании и познании геосистем*. Она тесно связана с геоинформатикой, науками о Земле и обществе. *Карта* предстает как образно-знаковая геоинформационная модель действительности, иначе говоря, она одновременно и *инструмент познания*, и *способ аналогового моделирования действительности*, и *средство передачи информации в цифровой форме*.

Лекция 2

Геоизображения.

Понятие и виды геоизображений

Ученые и практики, работающие в области наук о Земле и обществе, никогда прежде не имели дел с таким обилием карт самого разного назначения и тематики, а кроме того, аэро- и космических снимков, трехмерных моделей, электронных карт, анимаций и иных экранных изображений.

Прогресс геоинформационного картографирования, дистанционного зондирования и средств телекоммуникаций привел к тому, что карты традиционного типа перестали быть единственным и безраздельным средством познания окружающего мира. Съёмки в любых масштабах и диапазонах, с различным пространственным охватом ведутся на земле и под землей, на поверхности океанов и под водой, с воздухом и из космоса.

Все множество карт, снимков и других подобных моделей можно обозначить общим термином – **«геоизображения»**.

Определение его таково: **геоизображение** – это любая пространственно-временная, масштабная, генерализованная модель земных (планетных) объектов или процессов, представленная в графической образной форме.

В этой формулировке отмечены главные свойства, присущие всем геоизображениям (масштаб, генерализованность, наличие графических образов) и указана их специфика – это изображение Земли и планет. *Геоизображения* отображают недра Земли и ее поверхность, океаны и атмосферу, педосферу, социально-экономическую сферу и области их взаимодействия.

Виды геоизображений.

Геоизображения по видам подразделяются на *три класса*:

1) плоские или двумерные – карты, планы, фотоснимки, фотопланы, телевизионные, сканерные, радиолокационные и другие дистанционные изображения;

2) объемные или трехмерные - анаглифы, рельефные и физические карты, стереоскопические и голографические модели;

3) динамические трех- и четырехмерные анимации, картографические и стереокартографические фильмы, киноатласы, виртуальные изображения и т.п.

Новые компьютерные технологии постоянно порождают новые и новые геоизображения, наилучшим образом удовлетворяющие требованиям усложняющихся научных исследований и практических приложений.

В пределах каждого вида есть десятки разновидностей: карты всевозможной тематики, снимки в разных диапазонах спектра, блок-диаграммы в любых проекциях и ракурсах. Но кроме того существует еще множество **комбинированных геоизображений**, сочетающих в себе свойства разных моделей.

Таковы, например, комбинации карт и снимков: *фотокарты, ортофотокарты, космокарты*. Обычно это полиграфические оттиски с аэро- или космических фотопланов, в которые впечатаны координатные сетки и рамка, картографические обозначения и подписи. Широко известны топографические и тематические фотокарты: космогенетические, космофотогеоботанические и т.д. Они удобны для проектно-исследовательских работ, геологической разведки, сельскохозяйственного освоения земель и т.д. Применяют и упрощенные монтажи космических снимков с нанесенной на них координатной сеткой, так называемые *«иконокарты»*, оперативно составляемые в крупных масштабах на малоизученные территории.

К комбинированным изображениям принадлежат и *фототелевизионные снимки*, в которых преимущества четких и малоискаженных фотографий сочетаются с оперативностью телевизионного способа их передачи на Землю. Есть много примеров их сочетания и синтеза телевизионных и сканерных, сканерных и радиолокационных изображений.

К комбинированным трехмерным изображениям можно отнести *дисплейные стереомодели и анаглифы*. Взгляд на них через специальные

очки создает полную иллюзию объемного изображения. Разработаны методы построения *голограмм*, в том числе метакхронных.

Виртуальное изображение, совмещающее трехмерную модель рельефа, фотоизображение ландшафта и компьютерную анимацию, - один из наиболее ярких примеров многомерного комбинированного изображения.

Такие сложные, комбинированные модели, сочетающие в себе разные свойства, можно назвать ***гипергеоизображениями*** (или для краткости – ***гиперизображениями***).

В разных комбинациях они синтезируют геометрические, яркостные, динамические, стереоскопические свойства. Кроме виртуальных моделей, к ним можно отнести и статические «пейзажные карты» - особые трехмерные изображения, в которых реалистическая наглядность художественных пейзажей соединяется с точностью блок-диаграмм, и цветочкодированные космофотокарты, охватывающие всю планету или крупные ее регионы, и многие другие.

Гиперизображения – это почти всегда программно-управляемые модели, конструируя которые можно задавать те или иные свойства и изменять их по мере необходимости.

Лекция 3

Классификация геоизображений

Для того чтобы ориентироваться во всем многообразии геоизображений, необходимы их упорядочивание и группировка, позволяющие найти место для простых, производных и комбинированных вариантов. Важно, чтобы *система классификации* оставляла возможность для пополнения и расширения ее по мере появления новых видов геоизображений, что происходит постоянно.

Классификация геоизображений должна не только группировать и содержать наиболее полный перечень их, но главное, предсказывать возможность появления новых видов и типов геоизображений с теми или иными свойствами. В этом состоит важная программирующая роль всякой *классификации и систематизации*.

Возможны разные подходы к классификации геоизображений, поскольку они обладают многими общими свойствами и одновременно существенными различиями. Прежде всего, ***геоизображения*** подразделяют ***по способу их получения***:

- ***съёмки*** – комплекс натуральных инструментальных наблюдений и регистраций (наземных, подземных, водных, подводных, аэро- и космических) с целью получения первичных геоизображений;

- **лабораторное создание** – операции по обработке и преобразованию (коррекция, обобщение, монтирование и т.п.) первичных съемочных материалов для получения производных геоизображений;

- **конструирование** – выполнение аналитических, фотомеханических или компьютерных процедур для создания реальных или абстрактных геоизображений с заданными свойствами.

Можно подразделять все **геоизображения по тематике или содержанию**, как это принято для карт. Тогда перечень оказывается практически неисчерпаемым, ведь карты и снимки отражают все явления природы и многие социально-экономические сюжеты, а снимки в инфракрасном и радиоволновом диапазонах способны передать даже те физические свойства объектов, которые не видны или не воспринимаемы человеком. Поэтому от классификации геоизображений по содержанию придется отказаться ввиду невозможности объять необъятное.

Есть и другие основания для классификации. Например, **по уровню генерализованности изображений, по длительности их использования** (скажем, долговременные, оперативные, мгновенные и т.д.). Космические снимки различают **по технологии получения, спектральному разрешению, масштабу, обзорности, повторяемости съемки**, а кроме того, применяют **многопараметрическую классификацию по комплексу показателей**.

Ниже приводится одна из классификаций геоизображений по 2-м важным признакам: статичности–динамичности и размерности.

Классификация геоизображений

Статические		Динамические	
2-х мерные	3-х мерные		4-х мерные
<i>Плоские</i>	<i>Объемные</i>	<i>Плоские</i>	<i>Объемные</i>
Карты, снимки, планы, фотокарты, электронные карты, синтезированные изображения	Анаглифы, блок-диаграммы, рельефные модели, голограммы	Кинофильмы, анимации, слайд-фильмы, многовременные фильмы, метакронные блок-диаграммы, кино-атласы	Стереofilьмы, стереоанимации, киноголограммы, динамические блок-диаграммы, динамические голограммы, виртуальные изображения

Есть еще одна классификация, которая подразделяет геоизображения на *типы*: аналитический, комплексный и синтетический, включая и комбинированные варианты – *аналитико-синтетический* и *комплексно-синтетический*.

Аналитические геоизображения избирательно характеризуют какое-либо явление или процесс, отдельные их свойства вне связи с другими явлениями или свойствами. Таковы, например, аналитические карты, отличающиеся высокой избирательностью, и снимки, полученные в узких зональных диапазонах, хотя степень аналитичности (избирательности) снимков существенно иная.

Комплексные геоизображения совмещают показ нескольких элементов или явлений близкой тематики. Одновременное изображение двух, а иной раз и трех-четырех показателей позволяет пользователю самому их составить и оценить закономерности размещения одного явления относительно другого. Примером могут служить электронные навигационные карты. На них совмещают батиметрическое изображение, данные навигационной обстановки и текущей радиолокации.

Синтетические геоизображения отображают сложные явления вместе с их свойствами и взаимосвязями как единое целое. Они не содержат поэлементных характеристик, зато дают представление о геосистемах в целом.

Существуют еще и *комбинированные аналитико-синтетические* и *комплексно-синтетические изображения*. Все фотокарты, космофотокарты, космофотогеологические и другие геоизображения, совмещающие фотографическое изображение местности со знаковыми обозначениями отдельных ее элементов, можно рассматривать как комплексные или комплексно-синтетические модели.

Множественность геоизображений обеспечивает всестороннее изучение сложных многомерных систем, выявление их структуры, иерархии, динамики.

Лекция 4

Система геоизображений

Анализ свойств геоизображений показывают, что между разными видами их часто нет границ, они как бы образуют единый ряд. Например, нет принципиальных различий между обычными и электронными картами. На электронных картах, правда могут перемещаться знаки и изменяться цвета. А от электронных карт уже один шаг до анимаций.

Точно так же существует плавный переход от карт и фотокарт к снимкам. При этом постепенно как бы ослабевают одни свойства и появляются другие. Например, при переходе от карт к снимкам свойства «копийности» или «снимкости». А при переходе от снимков к стереомоделям, фотоблокдиаграммам и потом к рельефным картам появляется трехмерность и объемность геоизображений.

С развитием компьютерных технологий становится вполне реальным делом конструирование гиперизображений с заданными свойствами, например с заранее рассчитанным освещением и распределением теней и т.п.

Ярким примером гиперизображений следуют модели, полученные в процессе глобального мониторинга. Полосы космической съемки, виток за витком покрывающей земной шар, соединяют («сшивают»), проводят их яркостную и геометрическую коррекцию, затем трансформируют в заданную проекцию для карт мира, окрашивают в условные цвета и придают им свойства стереоскопичности. В итоге полученная модель обладает точностью карты, подробностью снимка и наглядностью стереомодели. К тому же такая электронная карта-снимок программно управляемая и по мере поступления новых данных обновляется в режиме реального времени, т.е. приобретает черты компьютерной анимации.

Прогресс в области совершенствования *системы геоизображений* так же бесконечен, как и в любой другой сфере творческого поиска. Возникают новые задачи, связанные с выбором оптимальных диапазонов космической съемки, наиболее выгодных картографических проекций, новых изобразительных средств, способов генерализации с учетом особенностей зрительного восприятия динамических изображений и т.п.

Лекция 5

Графические образы

Графический образ – это то, что роднит все геоизображения и объединяет их в систему. Это хорошо известный, хотя и трудноопределимый феномен является эффективным средством моделирования и коммуникации, он легко постигается человеком в чувственном опыте, но чрезвычайно сложен для формализации.

В философии и гносеологии *образ* понимается как результат отражательной (познавательной) деятельности человека. При чувственном познании образ дается в ощущениях, представлениях, а в процессе мышления – в форме понятий, суждений, умозаключений. Материальной же формой воплощения образа служат различные знаковые и копийные модели. В русском языке слово «образ» означает не только идеальную форму отражения объектов в человеческом сознании («идеальных образ» в

философской трактовке), но еще и вид, облик, наглядное представление об объекте, его внешность, фигуру, очертание, подобие объекта и его изображение. В такой трактовке *«образ»* почти синонимичен *«изображению»*, более того, в русском языке это однокоренные слова, а в английском и французском – понятия *«образ»*, *«изображение»*, *«отображение»* вообще обозначаются одним словом – image.

Математический подход дает ключ к пониманию графического образа как некоторого характерного рисунка, конфигурации, структуры, запечатлевшей реально существующий природные или социально-экономические объекты. Впрочем, рисунок геоизображения может передавать и абстрактные структуры, теоретические построения, концептуальные модели.

Графический образ на геоизображении – это структура, которая отображает реальную или абстрактную геоструктуру (геосистему), являющуюся ее прообразом. Это модель (знаковая или иконическая), дающая вид, очертание, подобие геосистемы, ее изображение.

Специалисты в области наук о Земле подчеркивают, что форма, морфология геосистемы непосредственно связаны с ее генезисом, а сама структура графического образа отражает качественные и количественные характеристики объекта. Графический образ включает в себе такую пространственную информацию, которую трудно адекватно воспроизвести в вербальной или цифровой форме.

Изучение роли графических образов в мышлении, и особенно в формировании пространственных знаний и представлений, стало предметом многих психологических и психофизических исследований в картографии.

Картографический образ трактуется как пространственная знаковая структура (комбинация, композиция), воспринимаемая читателем или читающим устройством.

Картографические образы создаются известными графическими средствами: формой знаков, их размерами, ориентировкой, цветом, оттенками цвета, внутренней структурой. Аналогично этому на снимках графический (фотографический) образ создается за счет формы, структуры, текстуры изображения, его цвета и тона.

Но не только знаки и графические изобразительные средства формируют графический образ, огромную роль играет пространственная комбинация знаков, их взаимное расположение, размещение их в пространстве, взаимная упорядоченность, объединение или взаимное наложение и другие отношения.

По словам А.Ф. Асланикашвили, функцию отображения пространства картографический знак выполняет своей «игрой», своим пространственным «поведением». Без этой игры знак ничего не отображает, кроме самого себя.

Всякий графический образ обладает свойствами (рисунком) отличными от свойств (рисунка) сформировавших его отдельных знаков.

Пользователи карт, снимков и производных от них геоизображений сравнительно легко ориентируются в тысячах образов, умело выбирая из множества знаковых комбинаций именно те, которые наполнены нужным содержанием, и отбрасывая и исключая из рассмотренных заведомо пустые, бессмысленные комбинации.

Все графические образы, существующие на картах и других геоизображениях, не есть нечто абстрактное или умозрительное. Пространственные геометрические комбинации можно оценить картометрически и представить в количественном выражении, указав направления, расстояния, площади, объемы и т.п. Это, в частности, обеспечивает возможность математического моделирования геоизображений, а на более высоком уровне – автоматического распознавания географических образов.

Представление о графических образах получило наибольшее развитие в *картографии*. Она оказалась наиболее продвинутой в этом отношении, поскольку *картосоставление* всегда нацелено именно на оптимизацию картографических образов, а использование карт – на их выявление (распознавание, преобразование) и анализ. С этим непосредственно связано понимание сущности картографической информации.

Теоретические исследования показали, что картографическая информация есть результат взаимодействия картографических образов и читателя карты.

Таким образом, *картографическая информация* – это не нагрузка карты, не количество знаков, не вероятность их появления или степень разнообразия, а *результат восприятия картографических образов*.

Более того, информация возникает лишь в *системе «карта - читатель карты»*. Это можно представить в виде выражения:

КЗ ----- > КО ----- > КИ

Таким образом, картографические знаки **(КЗ)** формируют пространственные картографические образы **(КО)**, а те в свою очередь, служат источником картографической информации **(КИ)**.

Лекция 6

Понятие о распознавании графических образов

Графический образ на карте или снимке – это не мысленная, идеальная конструкция, а именно рисунок, узор, модель. **Распознавание образов**

означает опознавание, различие именно графических рисунков, узоров на геоизображениях.

Многолетний опыт использования карт, снимков и других геоизображений свидетельствует о том, что графические образы – основной источник информации.

По существу, использование карт, дешифрирование снимков, анализ экранных изображений – **это всегда распознавание** и анализ графических образов, их измерение, преобразование, сопоставление и т.п.

Специалисты в области наук о Земле часто намеренно схематизируют геоизображения, стремясь получить простой и четкий графический образ, обнаруживающий пространственную структуру изучаемого объекта, чтобы таким путем понять его генезис. Типичным примером такого рода служат исследования геофизических полей. Для понимания строения земной коры важны не столько абсолютные значения геофизических аномалий, сколько их характерные конфигурации. Они являются диагностическим признаком, указывающим на генезис или этап развития той или иной области на земном шаре.

На так называемых «скелетных» картах магнитных полей хорошо различаются расплывчатые пятнистые контуры аномалий в пределах древних щитов и платформ, четко ориентированные структуры океанического ложа или рифовых зон, области перехода от материков к океанам. Приведенный пример хорошо иллюстрирует тезис о том, что информация, которую дает всякое **геоизображение, есть результат восприятия и анализа графических образов.**

Их распознавание всегда сводится к установлению соответствия между конкретными объектами и элементами некоторого признакового пространства, характеризующего весь класс объектов.

В общей теории распознавания образов речь идет о **системе решающих правил**, позволяющих на основе некоторого априорного набора признаков (номинальных, метрических, вероятностных, структурно-топологических и др.) отнести на данный графический образ к тому или иному классу (эталону), индицирующему некоторое явление или процесс.

Надежное распознавание объектов с помощью формализованного набора признаков возможно лишь при условии, что множества признаков в пределах данного признанного пространства не пересекаются. Например, такие линейные элементы как реки, горизонталы, дороги, границы – визуально четко распознаются вне зависимости от масштаба, проекции и ориентации объектов.

Для этого достаточно учесть самые общие топологические свойства изображений, такие как наличие или отсутствие замкнутости, сочленений и пересечений (узлов).

Принцип распознавания линейных изображений по сочетаниям их топологических свойств приведен в таблице:

Распознавание линейных картографических изображений (по Ю. В. Свинтэку, 1982)				
Свойства изолиний	Классы изображений			
	Изолинии	Речная сеть	Дорожная сеть	Границы
Наличие разомкнутых узлов		----- ----- ----- -----	----- ----- ----- -----	
Отсутствие узлов	----- ----- -----			
Наличие 3-х узлов		----- ----- -----	----- ----- -----	----- ----- -----
Наличие 4-х узлов			----- ----- -----	----- ----- -----
Наличие более сложных узлов			----- ----- -----	

Понятно, что признаки класса «изолинии» не пересекаются с признаками класса «гидросеть», но вот гидросеть и дорожная сеть пересекаются по некоторым общим признакам: и те и другие имеют ветвистые конфигурации и узлы (слияния).

Различия между такими графическими образами очень подвижны, размыты, встречается много пограничных конфигураций, переходных от одного класса к другому.

Не только автоматические распознающие системы не всегда способны различить их, но даже весьма опытные исследователи в ходе дешифрирования снимков часто затрудняются отнести конкретный графический образ к тому или иному типу.

Опыт показывает, что формализованное распознавание графических образов остается чрезвычайно сложной проблемой, поскольку речь идет о классификации конфигураций, об аналитическом описании.

Вряд ли в ближайшее время можно надеяться на полную автоматизацию процесса распознавания графических образов. Скорее всего, решение следует искать в интерактивных человеко-машинных процедурах соединяющих достоинства алгоритмического и эвристического подходов возможности автоматизации и образное мышление ученого.

Лекция 7

Единая теория геоизображений

Множество видов графических пространственно-временных моделей, многообразие методов работы с ними и сфер применения требуют формирования **единой теории геоизображений**. Существует ряд факторов, определяющих целесообразность создания такой теории:

- 1 Общность изучаемых (отображаемых) объектов – географических, геологических, океанологических, планетологических и др.;
- 2 Возрастающее количество и разнообразие геоизображений разных классов и видов;
- 3 Наличие общих модельных свойств;
- 4 Сходство восприятия, чтения и распознавания человеком;
- 5 Единство научно-технических приемов анализа распознавания и преобразования;
- 6 Необходимость комплексного использования и взаимного сочетания геоизображений при решении научных и практических задач.

Отраслью науки, которая занимается общими проблемами геоизображений, стала геоиконика. Начало ее формирования относится к середине 80-х годов XX в.

Геоиконика (от гео + Eekwíkn – изображение) – синтетическая отрасль знания, изучающая общую теорию геоизображений, методы их анализа, преобразования и использования в науке и практике. Она является частью **иконики** – науки об изображениях, их общих свойствах, методах получения, обработки и воспроизведения.

Геоиконика связывает картографию, аэрокосмическое зондирование и геоинформатику – три дисциплины, каждая из которых имеет дело с геоизображениями определенного типа: картами, снимками, электронными моделями.

Геоиконика скрепляет, соединяет эти дисциплины (картографию, АКМ, геоинформатику), сосредотачивая внимание на изучении общих свойств геоизображений. При этом геоиконика вбирает в себя элементы теории

распознавания образов, опирается на достижение машинной графики, психологии восприятия и находится в тесном контакте с науками о Земле, планетах и смежными с ними социально-экономическими науками.

В своем современном развитии геоиконика в самой сильной степени опирается на теорию географической картографии, т.е. на ту дисциплину, которая более всего продвинулась в теоретическом осмыслении геоизображений, их свойств, законов формирования, а главное, в практике их создания и использования.

Геоиконика включает в круг своих интересов теоретические проблемы *системного* изучения пространственно-временных моделей, оценку их информативности, взаимной совместимости, общие принципы генерализации, законы восприятия и т.п. Много внимания уделяется методикам обработки и распознавания геоизображений, приемам количественного анализа, технологиям цифрования, преобразования, повышения качества, хранения и воспроизведения их. В прикладном плане геоиконика развивает методы интерпретации и применения геоизображений в географии, геологии и геофизике, экологии и социально-экономических науках.

Цели и задачи геоиконики таковы, что она выступает как некая *надсистема* охватывающая картографию, аэрокосмическое зондирование и геоинформатику. Но диалектика развития и опора на географическую картографию постепенно ведут к тому, что **геоиконика** становится *частью* обновленной и интерпретированной *системы картографических дисциплин*.

Лекция 8

Временные диапазоны геоизображений

При использовании разновременных геоизображений важно знать их временные диапазоны, т.е. отрезки времени, которые можно отображать, изучать, моделировать с их помощью. В этом отношении практически неограниченны возможности разновременных карт – обычных и электронных, компьютерных анимаций и т.п. Они способны передать динамику и эволюцию явлений за любой мысленный отрезок времени: от часов (например, синоптических картах) до геологических эпох (на картах палеографических). Карты-реконструкции и карты-прогнозы позволяют отразить ближнюю и дальнюю ретроспективу и заглянуть в далекое будущее.

В документальных картографических материалах, с достаточной точностью фиксирующих прошлые состояния природы, населения и хозяйства, временной диапазон сужается до двух-трех столетий.

Карты, электронные карты	Часы – 200-250 лет
Палеографические и прогнозные карты (обычные и электронные), компьютерные модели, анимации и т.п.	Любой временной отрезок от часов до миллионов лет
Аэрофотоснимки, фотокарты и произвольные от них геоизображения	Часы – 70-80 лет
Космические снимки, космофотокарты и производные геоизображения	Дни- 30-40 лет

Фонд аэрокосмических снимков характеризуется существенно иным диапазоном времени. Разновременные АЭС позволяют изучать динамику явлений в интервале от нескольких часов до нескольких десятилетий. Планомерная аэрофотосъемка началась в середине 20-х годов XX столетия, но большинство районов Земли было покрыто ею много позже. Первые пробные космические съемки были выполнены в 60-х годах, а активное внедрение дистанционного зондирования пришлось на 70-80-е годы прошлого столетия.

Сегодня разновременные съемки позволяют проследить эволюцию примерно за три десятилетия. При этом заметим, что повторность современных орбитальных космических съемок для ресурсных спутников типа «Ландсат», «Метеор-Фрагмент» составляет около суток, для метеоспутников – несколько часов.

Для динамических геоизображений оправдано введение понятия *масштаба времени* или *временного масштаба*. Тогда, например, 1 : 86 000 будет означать, что одна секунда (1 сек) демонстрации фильма соответствует (округленно) 1 суткам; 1 : 600 000 – примерно 1 сек : 1 неделя, 1 : 2 500 000 – 1 сек: 1 месяц и 1 : 31 500 000 – 1 сек : 1 год. Таким образом, появляется возможность различать *медленно-, средне- и быстромасштабные геоизображения*.

Важно иметь в виду, что разные явления имеют различные *характерные интервалы пространства – времени*, в рамках которых проявляются особенности их структуры и динамики. Например, для глобальных тектонических процессов – это тысячи км² пространства и тысячелетия, для современных геоморфологических явлений – сотни км²/столетия, для гидрологических объектов – десятки км²/годы, для метеорологических и подобных явлений – сотни км²/дни и т.д.

Наличие характерных пространственно-временных соотношений для разных объектов, явлений и процессов учитывают при использовании разновременных геоизображений, съемках, картографировании и мониторинге. Проведение научных и практических изысканий требует выбора внимательных пространственно-временных уровней (диапазонов) геоизображений, т.е. тех интервалов, в пределах которых возможные изменения проявляются наилучшим образом.

Лекция 9

Генерализация геоизображений

Генерализованность – неотъемлемое свойство всех геоизображений. Теория и методы картографической генерализации разрабатываются давно, подробно исследованы ее принципы, точность, субъективные факторы, формальные критерии и т.п.

Генерализация АЭК-х изображений изучена хуже, и связано это с тем, что она долго не признавалась «настоящей» (по сравнению с картографической) из-за ее механического, не творческого характера. Генерализация на снимках возникает как бы сама собой и это привело к тому, что в аэрофототопографии, а впоследствии и в космическом зондировании научному осмыслению генерализации уделялось мало внимания.

Проблемы теоретического обоснования генерализации возникли с внедрением автоматки. Именно этот процесс оказался камнем преткновения из-за трудностей алгоритмизации неформальных сторон генерализации. Новые проблемы возникли с появлением динамических геоизображений. Генерализация приобрела еще одно измерение – временное.

Рассмотрение геоизображений с позиций геоиконики показывают, что картографическая генерализация не единственный «законный» вид генерализации, она существует и в других видах и вариантах.

Напомним, что **картографическая генерализация** – это отбор, обобщение, выделение главных типических черт изображаемых на карте объектов соответственно назначению, масштабу, содержанию карты и особенностям картографируемой территории.

Благодаря генерализации карта не является простой копией объекта. Она «пропускается» через голову и руки картографа и несет в себе отпечаток его представлений об объекте, знаний, научного объекта.

Опираясь философскими категориями, можно сказать, что *генерализованная карта* – это субъективный образ объективной действительности.

Дистанционная генерализация – это геометрическое и спектральное обобщение изображения на снимках (аэрокосмических, наземных, подводных), определяемое комплексом технических факторов (методом съемки, ее высотой, спектральным диапазоном, масштабом, разрешением) и природными особенностями (характером местности, атмосферными условиями и др.).

Генерализация данного вида называют по-разному: *оптической, фотографической, космической, механической* и т.п. Она возникает, прежде всего, за счет увеличения высоты, когда многие объекты становятся попросту неразличимыми.

При дистанционной генерализации интегрируются (синтезируются) спектральные и изменение характеристики объекта, а изменение детальности изображения приводит к перестройке его структуры. На космических снимках мелкого масштаба генерализация бывает настолько сильна, что становятся отчетливо видны крупные (планетарные) блоки литосферы и биосферы, проявляются границы природных зон и даже макроэлементы социально-экономической инфраструктуры.

Дистанционная генерализация – механический процесс, хотя в определенной степени его можно контролировать, например, меняя технические параметры съемки, подбирая те или иные диапазоны, чувствительные материалы и съемочную аппаратуру.

Динамическая генерализация – механическое (анимационное) обобщение изображения, позволяющее проследить главные, наиболее устойчивые во времени закономерности, типичные долговременные тенденции развития давлений за счет изменения скорости демонстрации фильмов и анимаций.

Принцип динамической генерализации, определяемый скоростью смены кадров, прост, но эффект его еще недостаточно изучен. Суть состоит в том, то при быстрой демонстрации анимации короткопериодические изменения быстро промелькнут на экране и зритель увидит лишь долговременные изменения, а при медленной демонстрации, наоборот, динамические процессы можно рассмотреть во всех подробностях.

Таким образом, динамическая генерализация добавляет к картографической и дистанционной еще один аспект – временной, очень полезный для изучения структуры и динамики географического пространства.

Автоматическая (логико-математическая), или «машинная» генерализация, которая проявляется в формализованном отборе, сглаживании и фильтрации изображения в соответствии с заданными формальными критериями. Сглаживание упрощает очертания извилистых контуров, изолиний и расчлененных поверхностей. В зависимости от

принятых параметров (сглаживающих функций, шага или окна осреднения) можно получить линии и поверхности разной гладкости.

Аналогичный смысл имеют и процедуры фильтрации, когда исходное изображение как бы пропускается через сито с ячейками (окнами) разной крупности, создавая эффект генерализации. Процесс автоматической генерализации хорошо поддается управлению, но в него трудно вводить неформальные оценки, содержательные ценностные параметры.

Итак, все геоизображения имеют ту или иную генерализацию, хоть она проявляется в разных видах и вариантах. Планы, карты и производные от них геоизображения любого масштаба подвергаются *картографической генерализации*, снимки – *дистанционной*, анимации – *динамической*, а компьютерно обработанные или преобразованные геоизображения – *автоматической генерализации*.

Комбинированные геоизображения сочетают в себе разные виды генерализации. Например, фотокарты обладают и картографической и дистанционной генерализацией, а преобразованные космические снимки – автоматической и дистанционной.

Генерализация геоизображений

Вид генерализации	Картографическая	Дистанционная	Динамическая	Автоматическая
Картографическая	Карты, планы			
Дистанционная	Фотокарты, космофотокарты	Аэро-космические снимки		
Динамическая	Картографические фильмы	Серии многовременных снимков	Кинофильмы и анимации	
Автоматическая	Виртуальные карты	Синтезированные и преобразованные снимки	Картографические фильмы и анимации	Электронные карты

Особым комбинированным видом является интерактивная генерализация, сочетающая содержательные принципы картографической генерализации и формальные логико-математические приемы.

Таким образом, генерализация геоизображений в разных ее проявлениях касается геометрической формы объектов, их качественных и количественных особенностей, спектральных характеристик динамических аспектов. Понимание общих закономерностей этого процесса приближает к решению

проблемы управления генерализацией геоизображений, чрезвычайно актуальной с точки зрения их использования в научных исследованиях.

Различия между видами генерализации очевидны. Если выделить момент в каждом из видов, то для *картографической генерализации* – это отбор, для дистанционной – обобщение, для *динамической* – сжатие во времени, для *автоматической* – сглаживание. Наибольшей гибкостью и управляемостью отличается картографическая генерализация, а наименьшей – дистанционная.

Следует иметь в виду два общих свойства генерализации:

- генерализация любых геоизображений ведет не только к свертке и потере данных, но и способствует появлению качественно новой информации и закономерностей.

- последовательное повышение уровня генерализации обеспечивает проявление на геоизображениях черт все более крупных геосистем.

Следствием этого являются важные закономерности. Изучение разномасштабных геоизображений одной и той же территории становится средством исследования геосистем разного порядка, выявления их пространственной иерархии.

По мере усиления генерализации на геоизображениях все отчетливее проявляются ведущие закономерности пространственного и временного распределения явлений, обнаруживаются главные, наиболее сильные и устойчивые во времени связи и свойства. Генерализация по самой сути своей способствует снятию мелких флуктуаций, освобождению изображений от случайных погрешностей и дефектов, вследствие чего главные свойства предстают как бы в очищенном виде.

Лекция 10

Принципы и задачи системного картографирования

Философско-методологическое понимание **системы** как целостности, образуемой множеством элементов, находящихся в определенных отношениях и связях друг с другом, и определение системного подхода как принципа изучения и исследования объектов в качестве систем, являются общепринятыми.

Под **системным картографированием** понимается создание новых карт как пространственных образно-знаковых моделей действительности, основанное на системном подходе, во-первых, к отображаемым явлениям, во-вторых, к реализации самого процесса картографирования.

В качестве общей научной и методологической основы проектирования тематических карт используются частно-научные и математические методы, системный и комплексный подходы отображения объектов (явлений), метод моделирования.

Системный подход в математическом и комплексном картографировании охватывает следующие аспекты:

- рассмотрение объектов картографирования как систем и элементов систем;
- моделирование систем в виде серий сопряженных карт и комплексных атласов;
- рассмотрение объектов в качестве самих картографируемых систем определенного содержания, структуры, масштабов;
- реализация системных принципов в проектировании карт.

При внедрении в картографию *системного подхода*, как методологического принципа научного познания, моделируемые явления рассматриваются в качестве природных и социально-экономических систем (комплексов) различного ранга (соподчиненности) и различной территориальной размерности или как элементы этих систем.

Системное картографирование учитывает не только входящие в состав комплексов элементы, их состояние, свойства, но также взаимосвязи и функционирование, что позволяет глубже осмысливать содержание карт - выбор для него ведущих элементов, связей и главных показателей и устанавливать соответственно характер генерализации.

К пониманию существа и значения географических карт (и других картографических изображений) можно подойти, рассматривая их как модели, т.е. построения, воспроизведения некоторые стороны действительности в упрощенной, схематизированной, доступной обозрению форме с целью получения о них новых знаний.

Географические карты принадлежат к пространственным образно-знаковым моделям – они используют язык знаков и дают пространственный образ отображаемых явлений.

В картах воплощаются характерные черты моделей вообще: избирательный подход и обобщение. Карты ограничивают свое содержание определенными явлениями, передают лишь некоторые их свойства и связи и широко используют упрощения и упорядочивания характеристик.

Подобно другим моделям, карты могут иметь своим предметом различные явления. Это – конкретные явления (например, населенные пункты) и абстрактные явления (плотность населения). Это реальные явления (речную сеть) и предполагаемые (проектируемую сеть орошения). Введение в

карты четвертого измерения – времени позволяет видеть в них более высокий класс моделирования – пространственно-временные модели.

Эти соображения приводят к более компактному определению географических карт как плоских образно-знаковых пространственно-временных моделей геосистем и их элементов.

Понятие «системности» наиболее полно раскрывается в создании серии карт и атласов. В атласах вся информация подчиняется определенным правилам ее обработки, ограничениям и допущениям. Без этого невозможно слияние воедино разнообразной информации в природе и жизни человека и представления этой информации в наглядной пространственной форме.

Комплексные атласы – это *геоинформационные системы*, прообразы современных ГИС. Существенно, что большинство ГИС и создаются на материале атласов.

Атласы концентрируют колоссальную и многообразную пространственную информацию, выполняя две главные функции: хранилища и систематизированной информации средства познания территории и явлений.

Современные геоинформационные системы любого уровня и назначения включают разнообразные *ГИС-атласы в виде серий карт*.

В атласах привлекает возможность всестороннего изучения местности, природных и социально-экономических явлений. Серии карт позволяют установить взаимосвязи, взаимозависимости и взаимообусловленности самых различных явлений. Это особенно ценно при изучении экологического состояния местности и определения перспектив ее хозяйственного освоения.

Лекция 11

Системы карт

Разные виды и типы карт в совокупности образуют закономерные системы, серии карт. Они имеют разный пространственный охват, масштабы, назначения и отражают *геосистемы разного ранга*, их структуру и иерархию, взаимные связи, динамику, функционирование.

Среди множества мелкомасштабных тематических карт СССР и России отмечены наиболее важные и значительные *серии*:

- 1:1 000 000 – серия, созданная на основе номенклатурных листов государственной обзорно-топографической карты;
- 1:2 500 000 – в основе серии лежит гипсометрическая карта СССР, впервые изданная в 1949г. и с тех пор неоднократно переиздававшаяся;
- 1:4 000 000 – настенные карты для высших учебных заведений;
- 1:10 000 000 – серия подробных справочных настольных карт.

Названные серии отличаются разной комплектностью и полнотой, обычно в них представлены основные карты природы: рельефа, геологические, почв, растительности, лесов, а также карты населения и хозяйства. Многие карты не раз обновлялись и пересоставлялись, в особенности государственные карты, геологической тематики в масштабе 1:1 000 000, другие – в определенной мере устарели.

Особое значение имеют серии карт для высшей школы – наиболее полные системы научно-справочных карт, составленных в нашей стране и не имеющих аналогов в мире.

Первые издания настенных географических карт было осуществлено в 1953-56гг. в пяти сериях: гипсометрические карты крупных орографических районов СССР, общегеографические карты районов СССР, общегеографические карты иностранных государств и бланковые карты.

В 1974г. был начат новый фундаментальный проект создания карт для высшей школы. Предполагалось создать 300 тематических карт страны, мира, материков и океанов, основных регионов.

Планы не были полностью реализованы, но за 20 лет удалось создать ряд замечательных карт, объединяемых в следующие группы: 1:4 000 000 – серия карт природы, населения и хозяйства для территории СССР; 1: 8 000 000 – серия карт природного районирования территории СССР; 1: 15 000 000 – серия карт природы мира. Эти карты образуют большие блоки, они взаимно увязаны и согласованы, имеют единые математические основы; при их создании использованы общие научно-методические подходы составлению, генерализацию, оформлению.

В целом новая серия карт для высшей школы – это ценнейший фонд картографических документов, отражающих облик нашей планеты, кроме того она дает представление об уровне развития наук о Земле и достижения в классической тематической картографии к концу второго тысячелетия.

Серия служит основой для формирования цифровых баз картографических данных, для обновления многих других научно-справочных и учебных карт и атлас.

Лекция 12

Общие сведения об атласах

Атлас- это географическая энциклопедия, концентрирующая знания и представления о местности и жизни общества. Информация передается в наглядной, доходчивой для прочтения и изучения форме.

Во все исторические эпохи атласы служили документальным подтверждением знаний об окружающем мире. Их научно-просветительское

и практическое значение трудно переоценить. Старинные атласы остаются частью культурного наследия народов.

В атласах привлекает возможность всестороннего изучения местности, природных и социально-экономических явлений. Серии карт позволяют установить взаимосвязи, взаимозависимости самых различных явлений. Это особенно ценно при изучении экологического состояния местности и определения перспектив ее хозяйственного освоения.

В последнее время интерес к атласам возрос в связи с внедрением высоких технологий, позволяющих оперативно создавать произведения в компьютерном виде. Современные геоинформационные системы любого уровня и назначения включают разнообразные ГИС-атласы в виде серий карт. Быстро развивается создание Интернет-атласов.

Обобщение многолетнего опыта подготовки атласов стало особенно актуальным. Атласы являются конечным результатом многолетнего труда большого научно-практического коллектива, отвечающего за фундаментальность, современность информации, ее практическую ценность, а также за картографические приемы ее представления.

Важную роль в мире играют Национальные атласы. Это своеобразная визитная карточка любой страны, где отражена природа, население и экономика, связи. В настоящее время большинство стран имеют свои Национальные атласы. Нередко они переиздаются, в том числе в компьютерном виде.

Лекция 13

Атлас как особое картографическое произведение

Решение многих насущных задач народного хозяйства, в частности разработка мер по сохранению и улучшению географической среды обитания, требует концентрации знаний о местности с представлением их в удобной для обозрения, анализа и обработки форме.

Суммирование разнообразных отраслевых знаний необходимо и для подведения определенного итога в изучении разных сторон жизни природы и общества, для установления закономерностей и продвижения географических знаний вплоть до построения прогнозов. Таким высоким запросам наиболее полно может отвечать географический атлас.

Атлас – это систематическое собрание карт, выполненное по программе как целостное произведение и изданное в виде книги или комплекта листов. Это не простой набор карт под общим названием, а система взаимосвязанных и взаимодополняющих друг друга карт. <Берлянт>.

Атлас нередко называют моделью местности и планеты в целом, в которой природные и социально-экономические компоненты рассматриваются в качестве геосистем различного ранга. Причем сложность модели определяется как, кругом потребителей атласа, так и географическими параметрами.

Дифференциация атласов по назначению, содержанию и охвату картографируемого пространства очень велика. Тематика карт атласов чрезвычайно разнообразна. В настоящее время издаются тысячи атласов. Главным объединяющим признаком для всех атласов является определение: **«Атлас – это система карт»**.

Классификация атласов.

Система всегда подразумевает некоторую жесткость построения. В атласной картографии она определяется главными факторами:

- картографируемым пространством, его размерами и географическими особенностями;

- назначением, т.е. кругом основных потребителей и техническими условиями работы с атласом;

- содержанием, т.е. широтой и глубиной информации, заложенной в атласе, пределами освещения того или иного природного и социально-экономического явления или их совокупности.

Охват территории, назначение и содержание – главные классификационные признаки атласов. Они дополняются значительным количеством частных классификаций. Например, размеры атласа, включение в него справочно-статистических сведений и т.п. Частные классификации значительно уточняют положение любого атласа в классификационной таблице, облегчают выбор и оценку атласа для конкретного использования.

Рассмотрим классификацию атласа по основным признакам.

1. По охвату картографического пространства выделяют атласы отдельных планет (например, атлас поверхности Венеры, 1989) и атласы Земли. Последние подразделяются на атласы мира, атласы материков и океанов. Следующие рубрики составляют атласы их крупных частей или крупных регионов (например, атлас Ближнего Востока), атласы отдельных государств и их регионов (например, атлас Тюменской области). Атласы создаются на отдельные интересные в природном и экономическом отношении районы (атлас Байкала), крупные населенные пункты (английский атлас Лондона и его окрестностей).

2. По формату и способу использования атласы делятся на: крупноформатные (настольные), среднеформатные (книжные), карманные, миниатюрные (подарочные).

Настольные атласы имеют размеры порядка 60x40, суммарную площадь карт больше 15 кв.м, картами занято более 200 страниц. Как правило, это фундаментальные картографические произведения, имеющие государственное и даже мировое значение, они являются крупным вкладом в развитие географии и картографии. Сюда относятся сводные общегеографические, тематические и комплексные Атласы мира, систематические издающиеся во многих странах мира. В нашей стране – это Атласы мира (1954, 67, 99), Морской атлас (1950-53).

Среднеформатные атласы наиболее объемны. Их размеры от 50 x 30 до 30 x 20, приблизительная площадь карт 5-15 кв.м, они занимают до 100 страниц. В эту группу входят атласы самого разного достоинства по своим научным и практическим параметрам. Сюда относится серия атласов Офицера (1947, 73, 84), атлас Алтайского края (1978), многие популярные издания, в том числе школьные атласы, туристические атласы.

Карманный атлас имеет размеры менее 30x20, с полезной площадью карт менее 5 кв.м и объемом страниц около 50. Такой атлас представлен только отдельными изданиями. Например, атлас СССР (1954), Карманный атлас мира (1954).

Миниатюрные атласы размером 15x10 см и площадью карт до 1 кв.м получили распространение в 80-х – 90-х годах XX века. Иногда это карта на определенную территорию, разрезанная и сброшюванная в виде атласа (например, Атлас мира, 1984).

При всей условности эта классификация дает некоторое представление о значении данного произведения. Примерный формат атласа ставится в прямую зависимость от его содержания и удобства использования: для научных, лабораторных и библиотечных работ, для быстрого получения различных справок. Сведения об охвате территории и формате атласа дают представление о порядке используемых в атласах масштабов.

Назначение атласов достаточно разнообразно. Они создаются целенаправленно, т.е. для определенного круга читателей, для получения справок соответствующего уровня. Различают 4 группы атласов:

- 1) научно-справочные,
- 2) широкого использования (справочные, краеведческие и т.д.),
- 3) учебные (школьные),
- 4) специального назначения (морские, военные, туристические, дорожные и т.п.).

Научно-справочные являются картографическим сводом и обобщением научных знаний о местности, различных природных и социально-экономических явлений. Они предназначены для глубокого изучения явлений, всестороннего их рассмотрения. Именно такие атласы можно считать картографическими энциклопедиями, отличающимися большой полнотой и подробностью. Они показывают состояние топографической

изученности территории Земли и ее частей, направление и методику оценки природных и социально-экономических компонентов в разных странах. Можно сказать, что такие атласы служат известным мерилем общего развития науки и культуры страны. Обычно это большеформатные и объемные произведения широко известные мировой общественности. Есть традиция включать в названия таких атласов название издательства (или фамилию издателя автора). Например: английский атлас «Таймс», немецкий атлас Шпиллера, итальянский атлас Туринт-клуб, и др. Научно-справочными являются и официальные издания – национальные атласы государств, изданные в большинстве стран.

В отечественной атласной картографии достижения в подготовке фундаментальных научно- справочных атласов велики. Стало правилом подготовка таких атласов в качестве итоговых – по завершении изучения какой-либо территории (например, атлас Антарктики, 1966) и др.

Атласы широкого использования рассчитаны на большой круг потребителей и предназначены прежде всего для справочных целей. По содержанию они чрезвычайно разнообразны, но не включают такой исчерпывающей информации, как научно-справочные атласы. Их задача - дать общее, но достаточно полное представление об отображаемых на его картах явлениях (например, справочный атлас СССР, 1986). Нередко такие атласы преследуют также учебно-воспитательные и агитационно-пропагандистские цели (например, атлас развития хозяйства и культуры СССР, 1967). Атласы широкого использования – самая массовая картографическая продукция. Естественно, резкой грани между научно-справочными атласами и атласами для широкого использования нет. Особенно в тех случаях, когда это единственный атлас на данную тему, например, Атлас народов мира – научно-справочный (книжный формат). Он широко распространен как единственный картографический источник такого содержания. Или в ряду большого количества учебно-краеведческих атласов последних десятилетий, Атлас Астраханской области (2000 г.) отнесен к научно- краеведческим.

Учебные атласы – составляют особую группу. С 1937г. издаются стабильно школьные атласы, соответствующие по содержанию учебным программам разных классов. Но помимо этого обязательного набора издаются атласы и более широкого содержания, рассчитанные на самостоятельную работу учащихся и получения ими дополнительных знаний о природе, населении и хозяйстве мира в целом, отдельных государств. Пионером стал учебный атлас мира (1957). В отличие от школьных атласов тетрадного вида (15-20 стр.) это достаточно объемное картографическое произведение (147 стр.).

Атласы специального назначения составляют обширную группу. В нее входят научно-справочные атласы, атласы для широкого использования и популярные издания. Среди научно-справочных можно назвать Морской

атлас (Зт., 1950-1953), подготовленного в качестве справочного пособия для научных работников и офицеров военно-морских сил. Некоторые атласы специального назначения получили особую популярность, став практическим пособием для очень широкого круга читателей. Например, географический атлас для учителей средней школы (который регулярно переиздается с 1954 г, уже 6 изданий выдержал).

Атласов туристского типа издано много. Из последних заслуживает упоминания Атлас Московской области для рыбаков и охотников, туристов и автолюбителей (2001). Он представляет собой топокарту 1:100000 масштаба, разрезанную и сброшюрованную в виде атласа. Топографическая нагрузка дополнена специальным содержанием: рыболовно – спортивные базы, лесничества и охотничьи хозяйства, автозаправочные станции, памятники, монументы и др.

Классификация атласов по содержанию – основная, но в виду разнообразия атласов и наиболее сложная. Выделяют основные группы атласов: общегеографические, тематические и комплексные.

Общегеографические атласы состоят из набора общегеографических карт. Их содержание в значительной степени унифицировано; различия – по территориальному охвату и системам принятых масштабов.

Даже структура этих атласов более или менее устоялась: вначале идет вводный раздел, включающий несколько карт или всю картографируемую территорию (или акваторию). Наиболее часто это политическая (политико-административную) карта всей территории и карта поясного времени. Затем общегеографическая карта частей картографируемой территории (или акватории) в доступных для атласного издания масштабах. Из отечественных атласов наиболее известны следующие научно-справочные атласы: Атлас мира (1954, 1967, 1999), Морской атлас Т. 1 (1950). Из атласов широкого использования – географический атлас России (1998).

Иногда атлас комплексного содержания включает в себя общегеографический атлас. Так построен, например, атлас СССР (1985), первый раздел которого так и называется «общегеографические карты» и занимает 85 страниц из 203. Другой пример Атлас офицера (90 % объема атласа общегеографические карты). Это скорее общегеографический атлас, включающий специфический набор тематических карт (политико-административные, экологические и др.) В него включен также военно-исторический раздел, который служит своеобразным дополнением.

Тематические атласы делятся на две группы: **физико-географические** (или атласы природных явлений) и **социально-экономические** (или атласы общественных явлений). Дальнейшее их подразделение связано с широтой освещения тех или иных явлений и политической направленностью. По содержанию тематические атласы различны не только из-за разнообразных характеристик природы и общества, но и потому, что в них обычно

сочетаются две классификации – содержательная и территориальная. Можно выделить наиболее общие **группировки тематических атласов**:

- **узкоотраслевые** (например, Атлас лесов 1973г, атлас автомобильных дорог СССР, 1982).

- **комплексные отраслевые** (например, климатический атлас СССР, 1960-1963г).

- **комплексные атласы отдельных природных или социально-экономических явлений** (атлас торфяных ресурсов СССР, 1969).

- **комплексные атласы природы или хозяйства в целом**

- **общие комплексные атласы**, включающие характеристику природы, населения и хозяйство.

Общие комплексные атласы – наиболее сложные по построению атласы, дающие разностороннюю характеристику территории, отражающую явления в их взаимосвязях и зависимости. Сюда относятся национальные атласы государств, из отечественных БСАМ (2 тома, 1937, 1940), атлас океанов (3 тома, 1974-1980г), географический атлас для учителей школы (1954-1985г), региональный атлас Тюменской области (2 тома, 1971, 1976), атлас Антарктиды (1966г) и т.д.

Создание комплексных атласов разных уровней сложности и для разных территорий – отличительная черта отечественной атласной картографии. Комплексные атласы ресурсного и экологического содержания – наиболее значимые показатели развития наук о Земле и обществе и успехов атласной картографии (например, атлас «Природа и ресурсы Земли», 1998), готовится к изданию многотомный Экологический атлас России. Отнесения атласа к той или иной классификационной единице не всегда однозначны. Не редко говорят о переходных формах, о совмещенной тематике. Такие детали возможны выявить только после обстоятельного знакомства с картографическим произведением.

Различают несколько типов атласа, подчеркивающих **структурные особенности произведения**:

1. Атлас – собрание карт;

2. Атлас – собрание карт и текста;

3. Атлас – собрание карт текста и иллюстративного материала.

Атлас, как собрание карт наиболее обычен. Это исторически сложившийся тип атласа, где текст может присутствовать в виде небольшого введения (справки об атласе). Сюда относится большинство общегеографических атласов, многие тематические и комплексные атласы (например, БСАМ), атласы широкого использования (например, Атлас СССР, 1985), серии краеведческих и учебных атласов.

Особенность большинства атласов первого типа является указатель географических названий, который содержит алфавитный список (перечень) всех географических названий, помещенных в картах атласа. Помимо

названия указывается род объекта, а иногда и некоторые дополнительные сведения (количество жителей в населенных пунктах, длина рек и т.п), обычно указатели размещаются в конце атласа, а в фундаментальных изданиях могут издаваться и отдельной книгой (Атлас мира, 1954, 1967). Указатель географических названий может играть самостоятельные значения словаря-справочника.

Соединение атласа с текстом – давняя традиция. Достаточно вспомнить «Книгу Большого чертежа» (1927), которая являлась подробным описанием Большого Чертежа Московского государства.

В настоящее время традиция размещения текста в атласах получила большое развитие. Содержание текста органически связано с картами атласа.

Часто текст носит характер географической справки о местности, дополняется значительным числом таблиц с количественными характеристиками географических объектов (например, в Атласе офицера). В научно-справочных атласах текст обычно носит научно-справочный характер. В нем раскрывается смысл классификации явлений, использованных на отдельных картах, приводятся развернутые легенды с подробным описанием, обосновывается методика построения различных карт атласа и особенности их практического использования. Текст может быть достаточно объемным, носит характер энциклопедической справки. В случаях картографирования динамических явлений текст дополняется многочисленными графиками и диаграммами (например, в Климатическом атласе СССР).

В отдельных случаях текст в атласе присутствует на паритетных началах. Например, Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений СССР (1993), состоит из двух частей – серии карт ареалов лекарственных растений и текста, содержащего описание растений и мест их распространения. Вторая часть занимает 43% объема атласа. В конце XX в. появился новый тип атласа, органически сочетающий в себе карты, географические построения, аэрокосмические изображения и текст научно-методического содержания.

Таков атлас снежно – ледовых ресурсов Мира (1997), атлас «Природа и ресурсы Земли» 1998г. В последнем случае карты, таблицы и графики аэрокосмические изображения и пояснительный текст имеют практически равное представительство.

Сочетание карт и иллюстративно-описательного материала характерно для получивших в настоящее время широкое распространение атласов туристического типа. Часто они имеют вид альбомов, содержащих помимо карт большое количество видовых фотографий.

Лекция 14

Черты атласа как системы карт

Атлас передает информацию в систематизированном, формализованном и единообразном виде. В нем с наибольшей полнотой проявляются черты диалектического единства, общего и частного. Вся **система карт** выступает как целое – атлас: каждая карта является элементом этой системы. **Атлас** – целостное произведение. Территориальные, содержательные и функциональные характеристики находятся в нем в тесной связи.

Главный показатель целостности атласа – полнота его содержания и внутренние единства. Атлас полон, если в нем получили необходимое и достаточное освещение темы и аспекты темы, объекты картографирования и их части в соответствии с назначением и тематикой атласа. Атлас обладает внутренним единством, если карты в нем взаимодополняют друг друга, согласованы и представлены в удобном для сопоставления и совместного изучения виде.

Многолетний и многовековой опыт создания атласов позволяет выделить определенный перечень условий, **создающих целостность атласов**.

Математическая основа атласа – понятие достаточно широкое, охватывающее все законы графического построения изображения. Сюда входят проекции, масштабы, градусные сетки.

Математическая основа определяется назначением атласа, его содержанием, конфигурацией картографируемых территорий: от совместного решения этих вопросов зависит размер атласа, его компоновочные черты.

Общие правила выбора математической основы атласа:

- в атласе должно быть использовано минимальное число проекций (обычно 2-3);

- выбор проекций диктуется особенностями картографируемой территории (конфигурация) и характером использования карт (допустимые искажения);

- карты территорий одного ранга (например, материков и др.) и карты наиболее связанные по содержанию (набор карт природы на определенную территорию и т.д.), должны строиться в одинаковых проекциях;

- в атласе должны быть приведены названия использованных проекций (общепринятые проекции). В случае использования в атласе своей системы проекций в них включается специальная страница с характеристиками этих проекций и особенностями использования карт;

- атлас должен содержать минимальное количество масштабов. Масштабный ряд определяется размером картографируемой территории (мир, материк, регион и т.д.), значимостью темы карты в данном разделе (основные, дополнительные карты, карты врезки);

- желательно использовать кратные масштабы, это облегчает сопоставление карт;

- предпочтение отдается масштабам простого вида (например, 1:50 000 000 или 1:4 000 000); в популярных изданиях числовой масштаб дополняется пояснением (в 1 см – 500 км, в 1 см – 40 км);

- карты атласа должны иметь одну градусную сетку (основные меридианы и параллели). Сетка сгущается по мере увеличения масштаба карт атласа с учетом удобства использования всех карт атласа (т.е. проведение дополнительных меридианов и параллелей через определенное, желательно четное, число градусов);

Следование общим правилам выбора математической основы – задача очень непростая. Приходится согласованно решать многие противоречивые вопросы: изображение единой территории и ее частей (мир, материк, страны, регионы и т.д.); сохранение единого (сопоставимого) масштаба для государств с различной площадью; использование единых масштабов для тематических карт, но с учетом сложности их содержания и т.д.

От решения вопроса математической основы атласа в значительной мере зависит внешний вид атласа: его размер, использование клапанов, выходы изображения за рамки карт, размеры полей карт атласа и т.д.

Кроме того, необходим учет особенностей способов воспроизводства атласа – полиграфического или компьютерного.

Географическая основа атласа – это набор видимых элементов местности, показываемых на всех картах атласа. Географическая основа составляет костяк каждой карты, позволяющий ориентироваться в изображении в целом и локализовать ее тематическое содержание.

Для обеспечения адресованности содержания карт атласа существуют следующие правила:

- для атласа в целом подбирается оптимальный набор элементов местности, сохраняющийся на всех картах атласа;

- в обязательное содержание географических основ карт атласа входят речная (озерная) сеть и населенные пункты. Дополнительно входят рельеф, дороги и характерные особенности местности (например, заболоченность);

- для речной (озерной), сети устанавливаются цензы отбора в соответствии с масштабным рядом карт атласа.

При этом учитывается соподчиненность строения гидрографической сети (например, на картах мира):

- основные реки и притоки первого порядка, главные озера для карт материков – подробность до притоков третьего – четвертого порядка и основные озера; для карт регионов – реки пятого – шестого порядка и т.д.;

- большинство гидрографических объектов подписываются;

- соблюдается согласованный отбор рек и озер для карт масштабного ряда; объекты, наносимые на карту более мелкого масштаба, обязательно сохраняются на картах более крупного масштаба;

- отбор населенных пунктов проводится с подробностью, определенной назначением и содержанием атласа. Обязательное условие

- разработка единой шкалы нас. пунктов; ее детализация для конкретных карт сокращением ступеней шкалы;

- все населенные пункты подписываются;

- дорожная сеть (железные дороги, автомобильные дороги) отбираются с таким расчетом, чтобы основные населенные пункты были связаны между собой;

- если рельеф выбирается в качестве элемента географической основы, то встает вопрос о способе его изображения. При использовании горизонталей определяется школа сечения. Обязательно согласованное построение шкал с учетом значимых для территорий перегибов местности, отражения орографического строения. При изображении рельефа отмывкой проводится отбор элементов по регионам (протяженность, высоты, площади);

- при включении в географическую основу ландшафтных характеристик местности (заболоченность, пески и др.) на картах атласа должна быть сохранена степень выраженности явления на картографируемой территории в целом и отдельных ее частях.

В атласах общегеографического содержания решение вопросов географической основы совпадает с решением вопросов разработки содержания карт атласа.

В тематических и комплексных атласах подробная географическая основа с одной стороны, повышает эффективность прочтения содержания карт, а с другой – заменяет тематическое содержание карт. Противоречие разрешается целесообразностью использованием оформительских приемов: отведение географической основы на второй план без ухудшения ее читаемости.

Структура атласа как картографического произведения достаточно четко определена:

- атлас брошюруется в виде книги (набор тетрадей, собирается в папку);

- особенность книжного издания атласа – в размещении карт на двух страницах атласа (разворот) или одной странице (оборот); тетрадного – размещении материала на тетрадном листе без сгиба, иногда – с клапана;

- атлас имеет жесткую (или плотную) обложку. На ней размещается его название;

- название атласа повторяется на титульном листе. Здесь указываются основные организации, создавшие атлас, год и место издания;

- несколько первых страниц отводится для общей характеристики произведения: предисловие (общая характеристика содержания, редакционный состав, составители и т.д.), таблица общих для карт атласа условных обозначений;

- в начале (или конце) атласа размещается оглавление карт атласа с выделением разделов, указание масштабов карт и страниц атласа;

- деление атласа на разделы производится по территориальному (общегеографические атласы) или содержательному (математические атласы) принципу. Обычно разделы открываются титульными листами (шмуцтитул).

Главные структурные вопросы для любого атласа заключаются

- в последовательности размещения разделов карт и карт в каждом разделе;

- в обработке типовых компоновок для разворотов и оборотов листов;

- в выделении основных карт более крупным масштабом (разворот);

- в размещении дополнительных карт (оборот), карт-врезок.

Атласы могут быть одготомными и двухтомными (редко – многотомными). Тома составляют в единое целое. Но их структура может быть разная, например: второй том продолжает содержание первого (климатический атлас СССР, атлас Алтайского края и др.); второй том – книга (указатель географических названий в БСАМе); второй том служит приложением к собранию карт первого тома, он включает географические описания, таблично-графические справочные данные о географических объектах (атлас офицера); второй том служит текстовым дополнением к первому (атлас Антарктики).

Размещение текста и иллюстрационного материала может быть различным: к отдельным картам (атлас Иркутской области, 1962); по разделам карт (атлас Тюменской области), в конце атласа (ФГАМ). Иногда карта, текст и иллюстрации размещаются в соответствии с обозначенными темами без четкой регламентации (атлас «Природа и ресурсы Земли»).

Решение логических установок построения атласа (от общего к частному; с учетом взаимосвязей; от главного к второстепенному) значительно усложняется в каждом конкретном случае. На практике нелегко установить оптимальные сочетания географичности (т.е. типизацию явлений) и конкретности (т.е. показа каждого явления и объекта).

Хорошо продуманное, четкое и обоснованное размещение материала в атласе, подсказывает читателю целесообразный порядок изучения местности или явлений по картам атласа.

Подробность атласа соотносится с его назначением, с запросами определенного круга читателей. Выделяются два момента: подробность самого атласа, т.е. полнота изображения явлений в соответствии с тематикой атласов; детальность изображения явлений на картах атласа.

Подробность атласа в целом определяется списком карт. В общегеографических атласах важен территориальный уровень.

Мировые атласы включают карты мира и его частей (материков, океанов), регионов (физико-географические или по группировке стран). Атласы отдельных стран включают карты отдельных регионов (или административно-территориальных единиц), нередко топографические карты регионов и планы городов.

В общегеографических атласах с точки зрения их подробности очень важно достижение определенного соотношения между картами родного территориального уровня и соблюдение оправданного представительства частей картографируемой территории в атласе.

Список карт тематических атласов определяется их назначением и содержанием. В узкоотраслевых - соблюдается полный территориальный охват, в комплексно-отраслевых или комплексных (для ряда явлений) - отражаются все стороны картографируемого явления (или явлений), а в общих комплексных - выдерживается обоснованное соотношение между картами природы, населения, хозяйства, инфраструктуры.

Естественно, тема атласа определяет тематическую направленность списка карт. Подробность набора карт конкретной тематики диктуется назначением атласа и географическими особенностями отдельных явлений. Общая подробность атласа может определяться количественными показателями – количеством страниц и числом карт так как карты атласа сброшюрованы в книгу (в тетрадь, складывается в одну папку), должны соблюдаться определенные соотношения между объемом атласа в местах и его размерами (следовательно, между глубиной проработки темы, масштабами карт и т.д.).

Детальность изображения на картах атласов.

Разработка степени детальности изображения на картах атласа является одним из центральных вопросов атласного картографирования. Важно учесть не только назначение и содержание атласа, но и характер подробности различных природных контуров, т.е. необходимо отнесение количественных статистических данных к определенной сетке подсчета показателей.

Детальность карты определяется особенностями генерализации.

Разработка сопоставимых норм генерализации – сложная научная проблема, общие правила которой следующие:

- в общегеографических атласах, где содержание карт масштабного ряда однотипно, устанавливаются достаточно четкие нормы генерализации, а именно цензовый и нормативный отбор элементов карт для разного масштаба с учетом региональных особенностей местности;

- в тематических атласах вопросы генерализации решаются значительно сложнее, поскольку необходимо учесть разнообразие распространения каждого картографируемого явления во взаимосвязи с особенностями распространения других явлений.

Довольно сложную мозаику видимых черт геосистем надо уложить в логическую систему и указать, как и в какой мере обобщается (или утрируется) характеристика данного явления при создании серии атласных карт;

- при создании карт атласа используются разные подходы к классификации природных и социально-экономических явлений. Это значительно осложняет процессы генерализации, так как при создании конкретных карт и их серий следует учитывать не только особенности распространения явлений, но и заданную классификацией направленность оценки явлений.

- на картах природы преобладают качественные приемы генерализации, т.е. упрощение классификаций. При этом устанавливаются размеры контуров и линий.

- при использовании количественных шкал (рельеф, большинство характеристик населения, хозяйства, инфраструктуры) главная черта генерализации выявляется в определении основных количественных рубежей, просматривающихся на картах разной тематики.

- при разработке сопоставимых норм генерализации для карт разной тематики нельзя допускать и формальной пересогласованности их содержания. Индивидуальные черты распространения явлений должны сохраняться на каждой карте, общие черты прослеживаться на сериях карт. Стремление к единству не означает безоговорочной одинаковости в содержании карт.

Разработка согласованных приемов генерализации для серии карт различного содержания и для конкретных карт есть ключевой момент при создании атласов. Внутренняя законченность изображения явления (группы явлений) проявляется в том, насколько особенности распространения данного явления (с его качественными и количественными характеристиками) находят объяснение на других картах атласа.

Типы карт по уровню сложности – аналитические, синтетические и комплексные – органически вписываются в структуру тематических атласов. Можно выделить ряд особенностей построения атласов:

- обычно атласы (их разделы) открываются сериями аналитических карт, достаточно элементарных по содержанию, не сложных для прочтения, завершаются – картами синтетического типа (чаще всего картами районирования);

- для сопоставимого отражения разные явления требуют разного числа аналитических карт. Наибольшее их количество дается для отражения климата и отдельных сторон социально-экономического характера. Наименьшее - для почв и растительности. Этим в частности, объясняется неравномерность разделов атласа по количеству карт.

- научно-справочные атласы могут иметь наборы синтетических карт, включая оценочные и прогнозные. Для восприятия содержания таких карт требуется хорошая географическая и практическая подготовка;

- комплексные карты могут быть и простыми и сложными по содержанию. Они присутствуют практически во всех тематических атласах. Особенно в атласах комплексного типа. В атласах для широкого использования такие карты суммируют предыдущую информацию, выделяя главные наиболее значимые для каждой территории черты. Часто это заключительные карты разделов природы и социально-экономической характеристики.

Условные обозначения, легенды карт раскрывают смысл характеристик и показателей, отражают подход к оценкам каждого явления. В значительной степени целесообразный подбор условных обозначений, показателей, построение легенд служит объединению отдельных карт в серии (разделы атласа), а серий в единое произведение (атлас).

Для этого **выработан ряд общих правил:**

- в общегеографических атласах используется унифицированная система условных обозначений, принятая для топокарт. В зависимости от назначения атласов, изменяются размеры условных обозначений (например, для научно-справочных – уменьшаются, для атласов широкого профиля – укрупняются), иногда изменяется цвет (нередко в атласах железные дороги показываются красными линиями). Могут вводиться и дополнительные обозначения (условные обозначения полезных ископаемых и др.) но общая система знаков сохраняется;

- в общегеографических атласах условные знаки элементов местности komponуются на одном листе атласа, который размещается в водном разделе (обычно после оглавления). В самих картах атласа условные знаки не повторяются.

- исключение в общегеографических атласах делается для гипсометрической шкалы: в общих условных обозначениях приводится основная шкала (горизонтالي повторяются на всех картах) и цветом выделяются главные высотные ступени. На отдельных картах атласа шкала может повторяться, если для конкретной территории вводятся дополнительные градации и выделены свои ступени высот (оттенки основного цвета);

- в тематических атласах легенды сопровождают каждую карту атласа. В соответствии с типовыми компоновками листов атласа предусматривается и место размещения легенд. Легенда – это свод условных обозначений с необходимыми к ним пояснениями, а также дополнительные построения (таблицы, графики и др.), позволяющие производить измерения по картам, получать количественные показатели;

- для легенд карт атласа существенны: их полнота и порядок размещения информации, т.е. включение всех примененных на картах знаков и логичность их группировки. Для взаимосвязанного содержания встает вопрос согласованного построения легенд (единый вид условных знаков для явлений, повторяющихся на ряде карт, использование единых или легко сопоставимых показателей и шкал; установление количественных рубежей, прослеживаемых на ряде карт; принципы группировки условных знаков и т.д.);

- текстовые пояснения в легендах должны быть предельно ясными, по возможности краткими, согласованными по смысловому значению для карт взаимосвязанных явлений;

- желательно единообразное графическое построение легенд синтетических карт (столбчатое, сетчатое);

- на картах тематических атласов желательно использование традиционных для соответствующих отраслевых видов картографирования явлений классификаций для взаимосвязанных явлений.

Оформление атласа как целостного произведения определяет его внешний вид и отражает внутреннее единство.

Общегеографические атласы состоят из однотипных по содержанию карт.

Единые оформительские приемы прослеживаются:

- в оформлении титульных листов разделов (например, размещение однотипных схем компоновок листов атласа на дополнительную территорию);

- в оформлении градусных сеток;

- в оформлении полей карт (ширина полос, цвет по разделам и т.д.);

- в выборе размерности условных знаков и их цвета;

- подборе послышной окраски гипсометрической шкалы с четким выделением тоновых и полутонных рубежей;

- подборе шрифтов для подписи различных элементов (размер, наклон, прозрачность и др. показатели).

При включении в общегеографические атласы топокарт на отдельные регионы желательно использовать цвет разного тона для низменностей (гипсометрическая шкала) и лесных массивов.

При оформлении атласов научно-справочного типа используются очень тонкие (паутинные) линии, минимальные кружки (пунсоны), ажурные

условные знаки отдельных явлений, пастельные тоновые закрашки, шрифты минимальных размеров и т.д. Решается главный вопрос – насыщение карты содержанием без ухудшения ее читаемости.

При оформлении атласов широкого назначения, особенно учебных, большое внимание двуплановости изображения: броские красочные выделения главного и использование более скромных оформительских приемов для остального содержания.

Тематические атласы могут быть оформлены очень разнообразно.

Обычно при этом используются следующие правила:

- при оформлении карт разного содержания желательно учитывать традиции соответствующих направлений отраслевого картографирования. Без этого трудно сохранить преемственность между отдельными тематическими картами и атласами;

- общее оформление разделов атласа должно быть однотипно (художественная рамка, градусные рамки; изображение «под образ» без полей или только с верхним полем; вид титульных листов; размещение фотографий и т.д.);

- атласы научно-справочного назначения требуют соединения детальности изображения (дробность контуров, скопление пунсонов, узлы линий и т.д.) с читаемостью карт. Отсюда повышенные требования к выбору фоновых красок (гамма тонов и полутонов) и контрастных к ним линейных, точечных и значковых условных знаков;

- в атласах широкого назначения требования читаемости выходят на первый план; каждый элемент карты должен быстро прослеживаться обособленно.

Особенно важно легкое восприятие содержания карт в учебных атласах;

- желательно однотипное оформление страниц (листов), особенно для карт взаимосвязанной тематики (размещение условных обозначений, шкал, пояснений к показателям и характеристикам);

- в тематическом атласе могут использоваться и геометрические и символические условные знаки, но соединение их на одной карте для однотипных явлений нежелательно;

- при использовании количественных шкал на картах атласа желательно графикой подчеркнуть особенность самой характеристики (например, для шкал подъема воды, температурного режима, высотной поясности, явлений и др. использовать вертикальное размещение шкал; для шкал продолжительности явлений, распространения явлений по территории – горизонтальное размещение шкал);

- для углубления содержания тематических карт при сохранении хорошей читаемости, для линейных знаков используют два приема (цвет и толщина, цвет и рисунок, толщина и рисунок); для значков размер и рисунок, цвет и

размер, рисунок и размер. При этом размером условного знака и ярким цветом выделяют то, что должно привлечь внимание читателя;

- при применении качественного или количественного фона хроматические цвета выделяют высшие категории, а переходные оттенки одного цвета используют для низших категорий. Насыщенность основных цветов может передавать и дополнительную информацию: выделение контура не по одному, а по нескольким признакам. Второстепенные характеристики могут быть переданы штриховками или фигурными сетками.

В настоящее время при разработке оформления атласа в целом, его разделов и отдельных карт возможны два способа издания: полиграфический или компьютерный. Оба способа имеют свои преимущества и ограничения. В полиграфии достаточно четко отработаны стандарты. Компьютерное оформление – более свободное, но ряд традиционных картографических приемов трудно соблюсти (например, постепенное утолщение линий, плавность кривых линий, размещение подписей объектов и др.).

Поскольку атлас оформляется как целостное произведение, необходимо учитывать и целый ряд технологических особенностей. Например, размер топографических листов и компьютерные возможности; односторонняя или двухсторонняя печать; способ «сшивки» листов в атлас (возможность полностью раскрыть атлас на разворотах), качество бумаги и переплета.

В большинстве случаев атласы оформляются в виде книги. Иногда в виде книги и одновременно в виде папки с картами (например, Морской атлас). В отдельных случаях – в твердых обложках с разъемным механизмом, позволяющим пополнять атлас по мере издания отдельных листов.

В известной мере атласы представляют собой художественное произведение. Их внешний вид имеет очень большое значение, тем более что в веках они остаются своеобразными памятниками культуры.

Современные возможности издания атласов позволяют:

- атлас, созданный в бумажном варианте, издать компьютерным способом (например, атлас «Природа и ресурсы Земли», 1999);

- подготовить атлас компьютерным способом и издать в бумажном варианте ЭВМ-атлас (например, атлас «Окружающая среда и здоровье населения России», М. 1995);

- подготовить электронный атлас на базе определенного компьютера (например, arc-atlas «Dur Earth» на cd-rom, 1997);

Перспективным направлением атласного картографирования является создание интернет-атласов. Они полностью создаются на удаленном сервере и передаются пользователю в интерактивном режиме. Причем, пользователь, получив дополнительную информацию, может и сам построить карты нового содержания, дополнив таким образом исходный атлас. Примеры создания интернет-атласов не единичны, наибольший успех в этом имеют атласы Канады.

Изложенные выше черты атласов как особого картографического произведения показывают, что понятие системности в них раскрывается в наиболее полном виде. В атласах вся информация подчиняется определенным правилам ее обработки, ограничениям и допущениям. Без этого невозможно слияние воедино разнообразной информации о природе и жизни человека и представлении этой информации в наглядной пространственной форме.

Комплексные атласы – это обобщение современных научных знаний по физической, экономической и политической географии. Практически это геоинформационные системы, прообразы современных ГИС. Существенно, что большинство ГИС и создаются на материале атласов.

Атласы концентрируют колоссальную и многообразную пространственную информацию, выполняя две главные функции хранилища систематизированной информации и средства познания территории и явлений.

Современность атласов – понятие неоднозначное. Оно включает дату издания, соответствие содержания карт атласа - изученности отдельных элементов или их компонентов; привлечение к созданию атласов новейших видов информации и т.д. Оценка современности атласов в целом требует установления оптимальных современных рамок и разработки принципов или различий смысловой оценки современности атласа.

В общегеографических атласах современность устанавливается датой издания (или переиздания) атласа, научно-справочные атласы готовятся в соответствии с определенными этапами топографической изученности территории, т.е. отражают последние достижения этой области. Это критерий оценки современности атласа. При оценке современности атласа широкого назначения помимо даты издания следует учесть источники, использованные при его подготовке.

Временные рамки современности установить нелегко. Атласы устаревают, когда их содержание перестает соответствовать местности. Поскольку разные элементы общегеографического атласа изменяются с разной скоростью можно говорить о частичном старении (например, рисунка речной сети в случае масштабного гидротехнического строительства и т.д.). Чем мелкомасштабнее карты атласа, тем дольше сохраняется их современность. Сокращает срок современности общегеографического атласа включение в него топокарт и планов города.

Тематические атласы устаревают по мере накопления новых знаний о предмете картографирования и в связи с разработкой новых подходов к оценке взаимосвязанных явлений, установлением новых причинно-следственных связей.

Общие положения о современности тематических атласов сводится к следующему:

- атласы природных явлений устаревают медленнее, чем социально-экономические; первые могут оставаться современными десятилетия, вторые – десяток лет;

- содержание аналитических карт атласа устаревают быстрее, чем синтетических; карты ресурсного типа наиболее долговечны.

Оценка современности тематического атласа должна проводиться в соответствии с его содержанием;

- крупные достижения в изучении планеты в целом должны учитываться при оценке современности атласа. Например, космические съемки позволили установить важные особенности мегаструктур (планетарные линияменты, маскируемые деталями явлений, выявляемых при традиционных методах картографирования);

- оценка современности научно-справочных тематических атласов требует глубокого изучения и анализа его содержания; оценка современности атласов широкого использования проводится с учетом современности источников, используемых при его создании;

- в тематических атласах обычно устанавливаются разные сроки для определения современности карт разной тематики (например, периоды для обработки климатических и гидрологических характеристик; изображение рельефа суши или океанов в соответствии с данными гипсометрических - батиметрических карт и года их издания; отражение плотности населенных пунктов в соответствии с переписью населения; нанесение государственных границ по состоянию на данный момент);

- год издания атласа (годы издания «с» - «по») говорят о времени выхода произведения в свет. Оценка современности содержания атласа должна учитывать период работы над произведением. Иногда атлас приобретает вид «периодического издания», т.к. издается достаточно длительное время отдельными страницами (блоками страниц) и собирается постепенно в папку;

- характеристики социально-экономического характера устаревают быстрее, чем природные. Для социально-экономических характеристик часто устанавливается «базовая дата», к которой приурочивается большинство количественных данных;

- атласы, утратившие значение в качестве современности источника знаний, приобретают историческое и культурное значение. Кроме того, они могут быть востребованы при изучении динамики природных и социально-экономических явлений.