

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Московский государственный университет
геодезии и картографии

А.А. Макаренко, Г.И. Загребин

Атласное картографирование

Москва
2018

УДК 528.9
ББК Д 18.1

Рецензенты:

кандидат геогр. наук **Т.В. Котова** (МГУ имени М.В. Ломоносова);
доцент, кандидат техн. наук **Н.А. Билибина** (МИИГАиК)

А.А. Макаренко, Г.И. Загребин

Атласное картографирование: Учебное пособие. — М.: МИИГАиК, 2018. — 56 с.

Учебное пособие написано в форме курса лекций. Его цель — формализовать понятия атласного картографирования и на основе приемов моделирования передать принципы организации структуры атласов классической (традиционной) картографии. Состоит из четырех глав. В первой главе приведен краткий обзор периода становления и развития современных классических атласов, их характерные особенности и классификация атласов; во второй главе рассмотрены виды атласов, характерные особенности их содержания, структура и формальные признаки атласов как системы; в третьей главе излагаются принципы создания атласов, моделирование атласа в целом и его содержания; в четвертой главе приведены примеры проектирования некоторых видов классических атласов.

Для студентов и аспирантов, занимающихся вопросами разработки, создания атласов и сбором, обработкой картографических данных при их использовании, также может быть полезен для специалистов, использующих атласы для поддержки принимаемых решений

Электронная версия учебного пособия размещена на сайте библиотеки МИИГАиК
<http://library.miigaik.ru>

Содержание

Введение	4
1. Атлас как картографическое произведение	6
1.1 Состояние и развитие атласного картографирования в XX - начале XXI вв.	6
1.2 Атлас: определение, характерные особенности	9
1.3 Классификация атласов	10
2.Формализованное представление структуры атласа	14
2.1 Составные части атласа	14
2.2 Формальные признаки содержания атласа как системы	16
2.3 Виды атласов, структура их содержания.....	19
3. Моделирование атласа	24
3.1 Понятие модели и моделирования	24
3.2 Виды моделирования в атласной картографии.....	25
3.3 Особенности представления информации в атласе.....	27
3.4 Проектирование атласов	32
3.4.1 Последовательность проектирования.....	32
4. Примеры некоторых классических атласов	36
4.1 Общегеографические атласы	36
4.2. Комплексные атласы	43
4.3 Тематические атласы	48
Заключение.....	52
Литература.....	53
Предметный указатель	55

Введение

«Стратегия развития информационного общества в РФ», утвержденная Президентом РФ 7.02.08 (ПР-212), предусматривает создание в стране единого информационного пространства. Атласы в информационной среде представляют собой отдельную, многоаспектную форму представления географических особенностей территорий, позволяющих рассматривать их как государственный ресурс управления территориями. Одновременно атласы отражают уровень географических знаний и поддерживают определенный уровень географических знаний населения.

Несмотря на то, что атласы наряду с другими картографическими произведениями статичны и содержание их устаревает, они как наиболее компактный комплексный, определенным образом систематизированный источник географических данных и знаний продолжают занимать свое место в тематике научных исследований и тематике выпускаемой картографической продукции. Ряд крупных картографических произведений общего и справочного назначения в последние годы изданы Географическим факультетом МГУ, Институтом географии РАН, Институтом географии им. В.Б. Сочавы Сибирского отделения РАН, а также атласы специального назначения – Министерством по чрезвычайным ситуациям, Росгидрометом, Федеральным агентством кадастра объектов недвижимости, Министерством обороны.

В условиях электронных технологий картографическая форма представления информации превращается в один из основных инструментов территориального управления, на основе которых процесс исследования может доводиться до принятия конкретных решений.

К задачам современного атласного картографирования относятся: типизация конкретных схем построения классических атласов; выявление общих и особенных черт их реализации и дальнейших путей их развития в среде информационных технологий. Подобные задачи невозможно решить без выявления специфических черт атласа, без формализации состава и структуры атласа, позволяющей с большой степенью общности свести многообразие атласов к формальным построениям, к достаточно простым зависимостям.

Такой методический подход позволяет упростить изучение сложной структуры атласов и формирование пространственной информации при восприятии картографического изображения.

Предлагаемый курс лекций предназначен для изучения дисциплины «Атласное картографирование» студентам по направлению подготовки «Картография и геоинформатика».

Атласное картографирование является частью картографии. Самостоятельное значение атласное картографирование получило во второй половине XX века в связи с созданием национальных комплексных атласов, которому сопутствовали исследования и разработка нормативно - технических документов по их созданию.

Атласы среди других видов картографических произведений выделяются сложностью структуры и построения содержания. Интерес к атласам и пользователей, и создателей определил разработку методологии атласного картографирования, которая позволяет проследить современное состояние и пути развития атласного картографирования в период информационных технологий.

Учебное пособие включает следующие главы.

В первой главе приведен краткий обзор состояния и развития атласного картографирования в XX – начале XXI вв. – период становления и развития современных классических атласов; характерные особенности атласа, а также структура классического атласа, классификация атласов.

Во второй главе рассматриваются виды атласов, их характерные особенности содержания, структура и формальные признаки атласов как системы.

В третьей главе излагаются принципы создания атласов, этапы на которых моделируется атлас в целом и его содержание, модели, создаваемые при проектировании и редакционной подготовке атласов.

Четвертая глава носит компилятивный характер; в ней приведены примеры проектирования некоторых видов классических атласов.

Курс лекций позволяет студентам понять, как структура общегеографического атласа создает и общее представление о земной поверхности в целом, и детальную характеристику её районов при ограниченных возможностях объема атласа; как структура комплексного атласа на основе сравнительно небольшого набора тем и показателей позволяет пользователю составить комплексную характеристику территории.

Также может быть полезен специалистам, которые впервые знакомятся с вопросами проектирования или использования географических атласов.

1. Атлас как картографическое произведение

1.1 Состояние и развитие атласного картографирования в XX-начале XXI вв.

1.2 Атлас: определение, характерные особенности

1.3 Классификация атласов

1.1. Состояние и развитие атласного картографирования в XX - начале XXI вв.

Основы современного атласного картографирования были заложены в начале прошлого века. В начале XX века в СССР создана методология и разработана система карт на единой координатной основе с использованием единого способа проектирования поверхности Земли на плоскость. Это позволило выполнять одновременную обработку геодезических измерений и построение картографического изображения в масштабах 1:5 000, 1:10 000, 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000, 1:200 000, 1:500 000 и 1:1 000 000.

Во второй половине XX века в СССР завершено 2-ое издание топографической карты масштаба 1:1 000 000 и созданы топографические карты масштаба 1:100 000 (последнее обновление в начале XXI в.) и 1:25 000 (1978 г.). На их основе разработана методология мелкомасштабного картографирования, которая была реализована при создании фундаментального общегеографического Атласа Мира (1-е изд. 1954 г., 2-е изд. 1967 г., 3-е изд. 1999 г.). На его основе были созданы проекты быстрого переиздания, обновления и создания производных картографических произведений. Например, Атлас мира 1-го изд. послужил общегеографической основой для Физико-географического атласа мира изд. 1956 г., быстрого составления проектов и публикации атласов мира, атласов СССР книжного формата: Атлас мира 3-го изд. – общегеографической основой Atlas Resources and environment. World atlas. // Природа и ресурсы Земли. М.-Вена: Ин-т географии РАН - Ed. Holzfel, 1998.

Развитие комплексного картографирования образует одну из наиболее ярких и ценных глав в истории советской картографии. Это направление укрепило связи картографии и географических наук. В некоторых отраслях знаний картографический метод стал одним из основных методов исследования. Картографический метод проник в другие дисциплины не только через картографические произведения, через визуализацию данных, но и через правила, способы построения картографического изображения.

Укрепились связи картографии с практикой управления территорией страны.

В этот период были созданы капитальные комплексные произведения:

- атласы Мирового океана, отдельных океанов; общегеографический атлас Мира, физико-географический атлас Мира и атласы СССР;

- альные атласы научно-справочного типа, включающие определенный минимум карт основных компонентов геосистем и некоторые производные специализированные карты, комплектуемые в соответствии со спецификой регионов;

- серии специализированных карт, ориентированных на решение конкретных задач планирования и прогнозов развития территориально-производственных комплексов, а также на обеспечение школьного образования и высшей школы [16]. Фрагменты учебных карт для разных уровней обучения приведены на рис.1.1;

- атласы космофотоизображений, построенные на съемочных данных. Многочисленные атласы аэро- и космofотоснимков производятся дополнительно к классическим атласам. Особое место среди них занимают атласы поверхности космических тел, например, Венеры, Марса и других тел. Атласы, созданные на основе цифровых стереоскопических данных, а также построенные на основе радиолокационной съемки, позволили получить изображение земной поверхности под покровом густой растительности, облачности.

Опыт практической картографии этого периода обобщен в работах В.Б. Сочава, К.А. Салищева, В.И. Сухова, М.И. Никишова, Л.Ф. Январевой, И.Г. Исаченко, О.А. Евтеева, А.А. Лютого, Т.Г. Сватковой и др.).

С середины XX века разрабатывается методология автоматизации процессов создания карт, создается цифровая модель местности (ЦММ) – комплекс, обеспечивающий сбор, хранение, обработку, создание и использование топографических карт. Разрабатываются основы комплексного картографирования под руководством К.А. Салищева, В.Б. Сочавы. В системе Главного управления геодезии и картографии страны (ГУГК СССР) разрабатываются нормативно-технические документы (руководящие технические материалы) и на их основе создаются комплексные атласы союзных республик, серии школьно-краеведческих атласов [12,16,17].

Во всех вузах, НИИ, занимающихся исследованием вопросов географии и территориального планирования, были организованы отделы / группы, разрабатывающие отраслевые тематические карты. Результаты этих исследований публикуются в многочисленных сборниках, монографиях, статьях. Ежегодно проводятся конференции по тематическому

картографированию, в которых атласному картографированию отводится одно из центральных мест. Эти традиции в настоящее время продолжает Институт географии СО РАН. Последняя X научная конференция по тематической картографии 22-24 октября 2015 г. (г. Иркутск) была посвящена атласному картографированию [2].

Создание комплексных проектов потребовало участия специалистов широкого профиля, обладающих знаниями не только в своей области, но и в смежных областях, умеющих использовать аналогии, формировать комплексные модели. При разработке этих проектов различными отраслями независимо от их специализации был выработан единый алгоритм действий. Информационные технологии становятся межотраслевыми технологиями.

Применение в атласе разнообразных данных требует использования средств и методов моделирования, разработки сценариев представления информации, в которых разрабатывается форма и последовательность передачи данных в атласе, связь структуры атласа с программно-аппаратными средствами, которые обеспечивают удобство пользования при получении пользователем разнохарактерной информации.

В этих условиях атласное картографирование развивается путем освоения быстро изменяющихся программных и аппаратных средств (в тоже время описание процессов создания карт и атласов дается в терминах классической картографии).

Меняется общая стратегия картографирования, но не существо картографирования. Ранее картографы были озабочены, в основном, процессами создания атласов, в настоящее время они:

- изучают спрос пользователей;
- разрабатывают методическую поддержку пользователю, не имеющему большого опыта в создании несложных карт;
- создают графические приложения, специализированные автоматизированные системы, упрощающие изготовление карт и обеспечивающие поиск дополнительных данных;
- создают картографические основы для картографирования разнотипных данных [19].

Развитие информационных технологий в равной мере расширило возможности и пользователя, и картографа. В этих условиях специальные знания классической картографии сохраняют свое значение, как и прежде. Но методы картографирования, способы построения картографического изображения, научный язык карт должны учитывать достижения других дисциплин и должны быть описаны в терминологии, воспринимаемой специалистами по информационным технологиям.

1.2. Атлас: определение, характерные особенности

К картографическим произведениям относят «произведения, главной частью которых является картографическое изображение» [ГОСТ 21667-76]. Наиболее сложными картографическими произведениями являются собрания карт, имеющие определенную структуру и форму представления информации. К ним относят атласы, серии карт, серии атласов, листовые (многолистные) карты [13].

Определение атласа как картографического произведения сложилось к середине XX в. К числу наиболее распространенных определений относится определение К.А. Салищева: «Системное собрание географических карт, выполненное по общей программе как целостное произведение» [16]. Определение раскрывает сущность атласа, указывая, что атлас представляет собой не случайное собрание карт, а собрание системное, образующее единое, целостное картографическое произведение. Но данное определение в основном связано с методологией создания атласа и не затрагивает другую важную сторону атласного картографирования – использование атласов в современной информационной среде. Отсюда более полное определение атласа: атлас – системно *организованный* набор карт, структура и форма представления которых определяет способ получения информации.

Атлас относится к картографическим произведениям, имеющим определенную структуру и форму представления [13]. Атлас – особая качественно отличная от других картографических произведений форма картографического отображения территории.

Атласы являются предметом всеобщего изучения. Они наиболее близки к системному отображению природных и социально-экономических объектов и их комплексов.

Атласы характеризуются:

- единой системой масштабов и проекций, обеспечивающих наилучшую компоновку карт и отображающих географическую целостность картографируемой территории;

- согласованностью классификаций и единообразным изображением однородных объектов;

- единством принципов генерализации и оформления карт; карты отличаются целостностью содержания, которому соответствуют название карты, например, «Западная Сибирь». Это делает карты классических атласов законченными картографическими произведениями

Наиболее близок к атласам такой вид картографических произведений как серии карт, и с принципиальной точки зрения их разграничение достаточно условно.

- Серии карт, как и атласы, являются систематическими собраниями карт, выполненными по общей программе.

- Серии карт целостны внутри себя и, следовательно, подпадают под определение географических атласов.

Отличие серий карт от атласов:

- в серии создаются, как правило, карты одного уровня обобщения (многие атласы передают 2-3 уровня обобщения одних и тех же районов картографирования или одной общей темы);

- карты некоторых серий издаются «россыпью», имея разный формат. Стремление сохранить единый уровень обобщения при картографировании территорий разного размера приводит к тому, что карты серии имеют разный формат (например, карты серии «Страны мира»).

Атласы и серии карт очень близки по своим свойствам, особенно, когда серии карт выпускаются в атласном оформлении (в папках, с титульными листами, пояснительными текстами и т.д.). Некоторые авторы считают, что выделение серий карт в отдельный вид картографических произведений условно [16].

1.3. Классификация атласов

В классической картографии атласы подразделяются: по содержанию, по объекту картографирования, по назначению, по формату, по способу пользования.

По содержанию атласы подразделяются на:

Общегеографические - разный уровень обобщения **однородного содержания** при изменяющемся территориальном охвате;

Комплексные - всесторонняя характеристика одной и той же территории;

Тематические - всесторонняя характеристика **основной темы на разных уровнях её обобщения** (например, население мира – население континентов – население крупных стран, районов).

По предмету картографирования

- мир в целом,

- по политико-административному устройству: (государство) или единицам административного деления (административные единицы 1-го и 2-го порядка),

- по природным (озера Байкал, Валдай) или социально-экономическим (город, городской район) объектам.

По назначению: научно-справочные, широкого пользования, учебные (рис.1.1) и другие атласы специального назначения. К числу специальных изданий относятся также атласы для слепых (тактильные), чтение которых выполняется через осязание, через касание пальцами поверхности карты.



Рис. 1.1. Фрагмент карты Иберийского полуострова масштаба 1:3 000 000 (уменьшен до 1:4 000 000) из Международного учебного атласа McNally, постоянно переиздается с 1969 г. [23]



Рис. 1.2. Фрагмент карты Иберийского полуострова масштаба 1:4 000 000 из Швейцарского школьного атласа E.Imhof, 1962 г. [23]

По виду издания: одно- или многотомные, сброшюрованные или разборные (по листам).

По объему (полезной площади карт): настольные (более 15 м²),
книжные (от 5 до 15 м²),
карманные (менее 5 м²).

По формату издания. Формат – линейные размеры (длина и высота) книжного издания. Наиболее распространенные пропорции сторон атласа 2:3 (разворот 3:4), 3:4 и 4:5. Например, формат Национального атласа России 29,5×43 см (3:4), формат Атласа США – 10,5×15,5 см (2:3). По формату атласы делятся также на

- настольные – 40×60 см, ~200 страниц,
- среднеформатные – 30×50 см, ~100 страниц,
- карманные (миниатюрные) – 10×15 см, 7×10 см, от 50 до 200 страниц.

Каждая карта полиграфического издания атласа просматривается

- в одном постоянном масштабе,
- имеет определенный территориальный охват или посвящена определенной теме,
- создается на определенную дату / определенный временной ряд,
- связь между картами осуществляется путем последовательного просмотра, предусмотренного нумерацией страниц в атласе.

В сброшюрованном виде последовательность просмотра карт в атласе линейная, в разборных атласах – сопоставление карт произвольное.

По виду носителя. С появлением электронных атласов расширилась классификация атласов, прежде всего, по виду носителя. Их стали различать по степени использования (только просмотр (View-only) или интерактивные) и по доступу к ним (онлайн или офлайн).

Атласы View-only близки к аналоговой форме представления атласов, но имеют дополнительные функции (поиск, переход на определенную страницу и т.д.). Примером может служить национальный атлас ФРГ [4]. Он состоит из 12-ти тематических томов. Дополнительно существует возможность создания тематических карт.

У интерактивных атласов есть многочисленные возможности для пользователя вносить определенные изменения.

Атласы на носителях данных (Offline) содержат все данные и функциональную оболочку атласа на CD/DVD и в остальном они повторяют аналоговые издания атласов. Примером может служить электронное издание Национального атласа России [4].

Веб-атласы (Online) создаются в сети Интернет и в интерактивном режиме позволяют выполнять интеграцию различных видов информации, устанавливать связь с внешними базами данных, а также оперативно выполнять обновление данных.

Примером интерактивной системы может служить национальный атлас Швейцарии, который издается на 4-х языках (немецком, французском, итальянском, английском) на CD/DVD [23].

Атлас состоит из общегеографических слоев (рельеф, гидрография, растительность, пути сообщения, населенные пункты), на основе которых отображается базовая карта и большого числа тематических слоев. На базовую карту накладываются различные слои тематического содержания, отображаются темы общественных явлений (экономики, политики, связей). Атлас позволяет:

Получать на основе базовых карт фрагменты различные по территориальному охвату и масштабу.

По указателю географических названий определять местонахождение объекта, его координаты и высоту местности.

При показе рельефа отмывкой без гипсометрической окраски можно в отдельных точках получить ортогональное изображение рельефа, перспективное изображение или выбрать точку обзора для получения панорамы с учетом высотных данных и удалением объектов от точки обзора.

Тематические карты могут комбинироваться с различными слоями основы. Многие темы отображены по временным периодам и позволяют выбирать изображения на определенные даты или временные периоды.

2. Формализованное представление структуры атласа

2.1 Составные части атласа

2.2 Формальные признаки содержания атласа как системы

2.3 Виды атласов, структура их содержания

2.1. Составные части атласа

Чтобы в многообразии атласов выявить их общие специфические свойства в данной работе обратились к формальному методу, который упрощенными приемами позволяет представить с большой степенью общности специфические черты атласов разных видов.

Формальный состав атласа очевиден, т.к. каждая часть его выполняет разные функции. Внутренняя неоднородность атласа позволяет выделить относительно однородные части, в зависимости от функций которые они выполняют.

Независимо от вида атласа можно выделить: вводную часть, содержательную часть и внешнюю часть (внешние параметры) атласа.

Вводная часть обычно содержит обзорные сведения в текстовой, картографической или табличной формах. Объем этой части достигает иногда значительных размеров за счет обзорных карт, картограмм и картодиаграмм, полнота содержания которых сопоставима со статистическими таблицами.

Основной частью атласа является его содержательная часть. Эта часть атласа наилучшим образом описана в научно-методической литературе. Её внутренняя неоднородность связана с неоднородностью разделов или основных тем содержательной части атласа. Формализация структуры содержательной части имеет определяющее значение и для создателей, и для пользователей атласа.

В классическом атласе только содержательную часть можно рассматривать как систему, состоящую из иерархии подсистем: разделы, подразделы (группы карт), отдельные карты, элементы карт, элементы содержания карт. Элементами системы могут быть объекты содержания. Только содержательная часть комплексного атласа в целом позволяет получить комплексное описание картографируемой территории. Группы карт, отдельные карты атласа (климатические карты или геоморфологическая карта атласа) эту задачу выполнить не смогут.

Составные части атласа можно рассматривать как его подсистемы, которые сами могут рассматриваться как системы; т.е. атлас можно рассматривать как иерархию систем. Например, раздел социально-

экономических карт является частью содержания комплексного атласа, подраздел «Население» - частью раздела социально-экономических карт.

Связи между составными частями содержания атласа формируются математической основой, изобразительными средствами общегеографического содержания и правилами их построения. Например, в комплексном атласе связи между содержанием тематических карт формируются типовой географической основой; в общегеографическом атласе – математической основой, единой системой условных знаков и правилами их построения.

Следующая часть атласа нами условно названа «внешние параметры», «внешняя часть» (в литературе отсутствует обобщающее название этой части атласа). Внешняя часть, в основном, определяется назначением атласа. Она создается в интересах пользователя и для пользователя, отсюда её название – «внешняя» часть. Эта часть лежит вне картографического изображения, она его сопровождает. Поэтому название этой части атласа должно указать на её функцию – помощь пользователю при определении способа и пределов рационального использования атласа, без участия его создателей.

Внешняя часть иногда ограничена библиографическими данными, по которым в общем случае оценивают качество атласа (год, место издания, организации, принимавшие участие в создании атласа). К внешним параметрам следует отнести указатель географических названий (индекс), сведения о главных географических объектах. Атласы научно-справочного назначения часто содержат сведения об использованных данных и методах их обработки, текстовые пояснения к содержанию синтетических карт.

Таким образом, независимо от содержания атласы имеют формальные признаки, которые позволяют рационально организовать их структуру. К ним можно отнести:

1. Подразделение атласа на составные части, т.е. атлас – совокупность составных частей (вводная часть, содержательная часть и внешние параметры атласа), внутренняя неоднородность которых позволяет также делить их на части.

2. Содержательная часть классического атласа организована как иерархия подсистем: разделы, подразделы (группы карт), отдельные карты, элементы карт, элементы содержания карт. Подсистемы образуют иерархические уровни, которые можно использовать как средство детализации / обобщения содержания при создании целостности содержания атласа.

3. Целостность содержания атласа создается взаимосвязанной совокупностью всех его частей. Причем ни одна из частей атласа отдельно не

может создать информацию, которую создает атлас в целом. Группа климатических карт в отдельности не может передать физико-географическую характеристику территории в комплексном атласе.

2.2. Формальные признаки содержания атласа как системы

Использовать атлас как систему или нет, зависит во многом от целей исследования и точности анализа. Например, для создателя или исследователя атлас – система, для некоторых пользователей – средство для определения местоположения населенного пункта.

В изданных атласах из названных частей атласа (вводной, содержательной и внешней) только содержательная часть сформирована как система, поэтому далее рассмотрим формальные признаки содержания атласа как системы. К ним относятся:

1. Содержание атласа как сложная система делится на подсистемы.
2. Целостность атласа и полноту его содержания создает определенная упорядоченность подсистем.

Содержание атласа можно рассматривать как совокупность карт, находящихся в определенных отношениях друг с другом и с требованиями пользователя (назначением). Эту сторону картографирования атласов хорошо передает определение: атлас – «собрание отдельных самостоятельных карт, построенных один за другим для определенных целей» [17].

При создании атласа картографируемая территория или картографируемая тема подразделяются на разделы, группы карт, отдельные карты, элементы содержания карт. Например, раздел «Природные ресурсы» является подсистемой содержания комплексного атласа, климатические карты – подсистемой раздела «Природные ресурсы».

Ни одной из частей содержания в отдельности не свойственна целостность, которая присуща атласу в целом. Группы карт, отдельные карты атласа (*климатические карты или геоморфологическая карта атласа*) эту задачу выполнить не смогут. Только содержательная часть комплексного атласа в целом позволяет получить комплексное описание картографируемой территории. Но целостность содержания атласа требует установить взаимосвязи между разделами, группами карт, отдельными картами и т.д., т.е. содержательная часть атласа не любая совокупность карт, а определенным образом упорядоченная.

Требование целостности содержания атласа уменьшает детальность содержания отдельных карт, включенных в атлас. Например, общегеографические карты масштаба 1:1 000 000, издаваемые отдельно, отображают сельские населенные пункты более детально, подразделяя их на

более 1000 и менее 1000 жителей. Карты того же масштаба в общегеографическом атласе обычно утрачивают эту детальность, т.к. шкала людности населенных пунктов в атласе должна быть единой для карт крупных и мелких масштабов, поэтому населенные пункты более 1000 и менее 1000 жителей попадают в одну градацию шкалы менее 10 000 жителей. При таком методическом подходе появляется возможность сравнивать людность населенных пунктов на картах разных масштабов атласа. Т.е. единые шкалы карт атласа, утратив свою детальность, обеспечивают сопоставимость содержания карт разных масштабов и тем самым создают целостность содержания атласа.

Таким образом, структура атласа (подсистемы содержания и их связи) создает системные представления при отсутствии математической модели атласа, требующей выявления точных, детерминированных взаимоотношений между разделами.

Подсистемы в атласах образуют упорядоченность, близкую к иерархии (разделы, группы карт, отдельные карты, элементы карт, элементы содержания карт). Упорядоченность создает связи между подсистемами атласа. Этот признак отличает атласы от других картографических произведений. Благодаря этому признаку содержательную часть можно изучать, анализировать, получать информацию с учетом назначения атласа.

Подсистемы атласа создают иерархические уровни, каждый из которых имеет определенную детальность / обзорность содержания и позволяет пользователю сформировать соответствующий характер информации. При создании атласа такое представление используется в атласе как средство детализации / обобщения содержания карт.

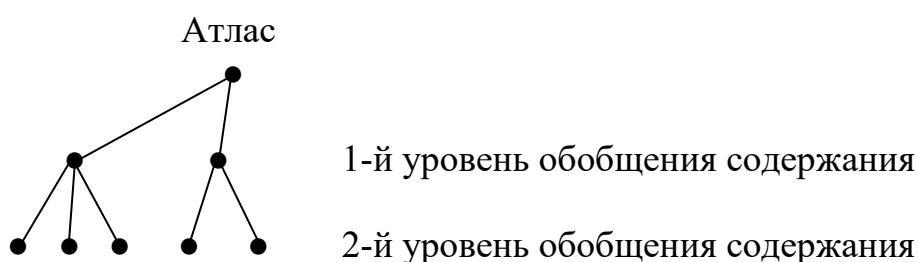


Рис. 2.1. Уровни обобщения содержания атласа (иерархическая структура)

Более низкий уровень иерархии (2-й) становится более детальным; чем выше уровень яснее становится значимость объектов и значение всего атласа. Поэтому объяснить назначение общегеографического атласа с помощью только региональных карт или назначение комплексного атласа с помощью

аналитических карт достаточно сложно. На рис. 2.1 показан общий принцип взаимоотношений между уровнями.

Реальная структура атласа формируется с помощью нормативно-технических документов, в которых регламентируется конкретно графическая нагрузка на картах каждого уровня и технологически организуется взаимодействие между ними при создании карт разных уровней.

С точки зрения членения содержания атласа на подсистемы карта является элементом содержательной части атласа. Но в то же время карта остается системой и одна из составных частей её служит средством, осуществляющим вертикальную связь между уровнями содержания атласа: карта → группы карт → раздел.

Например, в общегеографическом атласе России Европейская часть России (раздел), Центр Европейской части России (одна из карт раздела) взаимосвязаны по «вертикале» единой проекцией, единой системой условных знаков и правилами их построения. В физико-географическом атласе мира (тематический атлас) почвенная карта мира и почвенная карта Западной Европы «по вертикале» связывает единая классификация объектов тематического содержания. Поэтому при формировании модели общегеографического атласа выбор проекции выполняется в зависимости от величины картографируемой территории. Основная проблема, которая возникает при создании уровней обобщения содержания, состоит в создании полноты содержания атласа при соответствующей иерархии. Полнота содержания должна удовлетворять двум противоречивым требованиям: конструкция атласа должна быть удобной при его использовании, содержание атласа хорошо обозримым. Первое требование решается при выполнении пользовательских требований и завершается установлением внешних параметров атласа.

При выполнении второго требования решаются вопросы детализации содержания, числа уровней, принципов выделения каждого уровня и наиболее низкого (элементарного) уровня. Степень детализации зависит от общего развития данной предметной отрасли (природные явления изучены в большей мере, чем общественные явления), от информационной обеспеченности, от степени информированности создателей атласа. Степень детализации содержания определяется также назначением. Формально внешне это требование проявляется в объеме атласа, т.к. связано с количеством карт / основных тем на одном уровне («по горизонтали») и количеством уровней обобщения содержания («по вертикали»).

При отборе основных тем / территорий одного уровня выполняется принцип существенности, т.е. выбираются основные темы / районы наиболее важные для описания территории. Их должно быть необходимое и достаточное количество. Например, в составе основных тем комплексного атласа каждая из них должна быть равнозначной, т.е. без какой-либо одной из них содержание атласа не будет полным.

Одновременно основные темы, составляющие линейку карт «по горизонтали», являются независимыми. Свойство независимости проявляется в отсутствии связей между классификациями картографируемых объектов. Основные темы, составляющие линейку карт «по горизонтали» объединяет только одно: их присутствие в атласе обеспечивает полное комплексное описание территории.

Элементарный, наиболее низкий уровень в атласе может рассматриваться на разных уровнях обобщения, и при этом в атласе будут получаться различные иерархические схемы.

2.3. Виды атласов, структура их содержания

На протяжении многовекового развития классическая картография сформировала три основных вида атласов, различающихся по содержанию: общегеографические, комплексные и тематические.

Общегеографические атласы, которые до конца XVI-XVII вв. были единственным видом атласов, сформировали знания о внешнем облике Земли.

Тематические атласы явились результатом расширения географических знаний, их углубления и дифференциации. Затем изолированное рассмотрение географических явлений сменилось изучением связей и зависимостей между ними.

Тематическое разнообразие данных вызвали к жизни комплексные атласы, содержащие карты одной и той же территории, но различного тематического содержания. Эти карты, взаимно дополняя друг друга, создавали многогранную характеристику картографируемой территории.

Содержание каждого вида атласа характеризуется определенной упорядоченностью отношений, связывающих его составные части. Упорядоченность отношений, свойственная определенному виду атласов, позволяет выделить типы структуры атласов, от которых в значительной степени зависят функции данного вида атласов и эффективность их выполнения. Каждый тип структуры отображает определенную упорядоченность составных частей атласа и их связи. Обобщенная схема структуры общегеографического атласа, приведена ниже на примере

общегеографического атласа Мира, изд. 1999 года. Условно её можно отнести к иерархической упорядоченности, которая заключается в возможности деления атласа на следующие разделы, подразделы:

1. Мир в целом.....*Вводный раздел*
2. Россия, континенты, океаны.....*Обзорные карты*
 - 2.1 Региональные карты
 - 2.1.1 подразделы 1-го порядка.....*Обзорно-региональные карты*
 - 2.1.2 подразделы 2-го уровня.....*Детальные региональные карты*
 -

Более детальная схема структуры на примере раздела «Россия» этого атласа показывает, насколько сложной может быть иерархия составных частей общегеографического атласа.

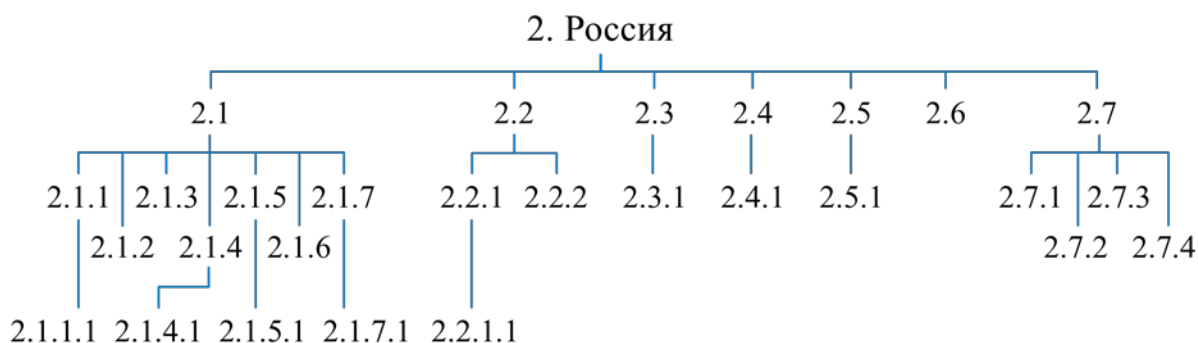


Рис. 2.2. Обобщенная схема упорядоченности связей карт раздела «Россия» атласа Мира, изд. 1999 г.

При декомпозиции территории по «горизонтали» в общегеографическом атласе (рис. 2.2) определяет количество карт на каждом уровне [1,4,15]. Упорядоченность связей между картами по горизонтали образует систему однотипных карт с примерно единообразным уровнем обобщения содержания. Так, в атласе Мира региональные карты в разделе «Западная Европа» созданы в масштабах 1:1 250 000 и 1:2 500 000, образуя целостное представление региональных карт Западной Европы.

Упорядоченность связей по «вертикали» близка к иерархической структуре [15], при которой устанавливается число уровней обобщения содержания для полного описания картографируемой территории, соответствующего целям создания атласа. Например, в разделе «Россия» Подмосковье отображается в масштабе 1:1 500 000, на карте «Центр Европейской части России» – в масштабе 1:2 500 000, на карте «Европейская

часть России» – в масштабе 1:7 500 000, т.е. территория Подмосковья отображается на трех уровнях обобщения. Таким образом, упорядоченность связей при иерархической структуре определяется последовательностью уровней обобщения территории в атласе: обзорные → региональные карты, которые формируют географические знания о территории, создавая синтез информации разного характера (значимость объектов → особенности размещения объектов).

Упорядоченность связей в комплексном атласе направлена на создание полной всесторонней характеристики картографируемой территории. В таких атласах составные части (разделы) комплексного атласа традиционно образуют группы карт природы и социально-экономических карт. При декомпозиции этих разделов по «горизонтали» определяется число основных тем. Такая систематизация основных тем в атласе близка к линейной структуре [15].

На рис.2.3 схематично показана организация упорядоченности основных тем комплексного атласа в серии региональных школьно-краеведческих атласов. При такой структуре упорядоченность по горизонтали определяется последовательностью основных традиционно сложившихся тем в атласе, которая соответствует логике формирования знаний о картографируемой территории. Основные темы представлены в атласе в виде совокупности несвязанных тем. Каждая из этих тем «по горизонтали» (рис.2.3) дифференцирует размещение объектов, объединенных темой и собственной классификацией картографируемых объектов. Между классификациями карт разной тематики связи отсутствуют.

Несмотря на то, что на уровне «Основные темы картографирования» (рис.2.3) нет явных связей между картами («по горизонтали»), они связаны единством территории, её компоновки, проекции и типовой географической основы этой линейки карт. Т.е. связи тематического содержания формируют элементы математической и типовой географической основы карт.

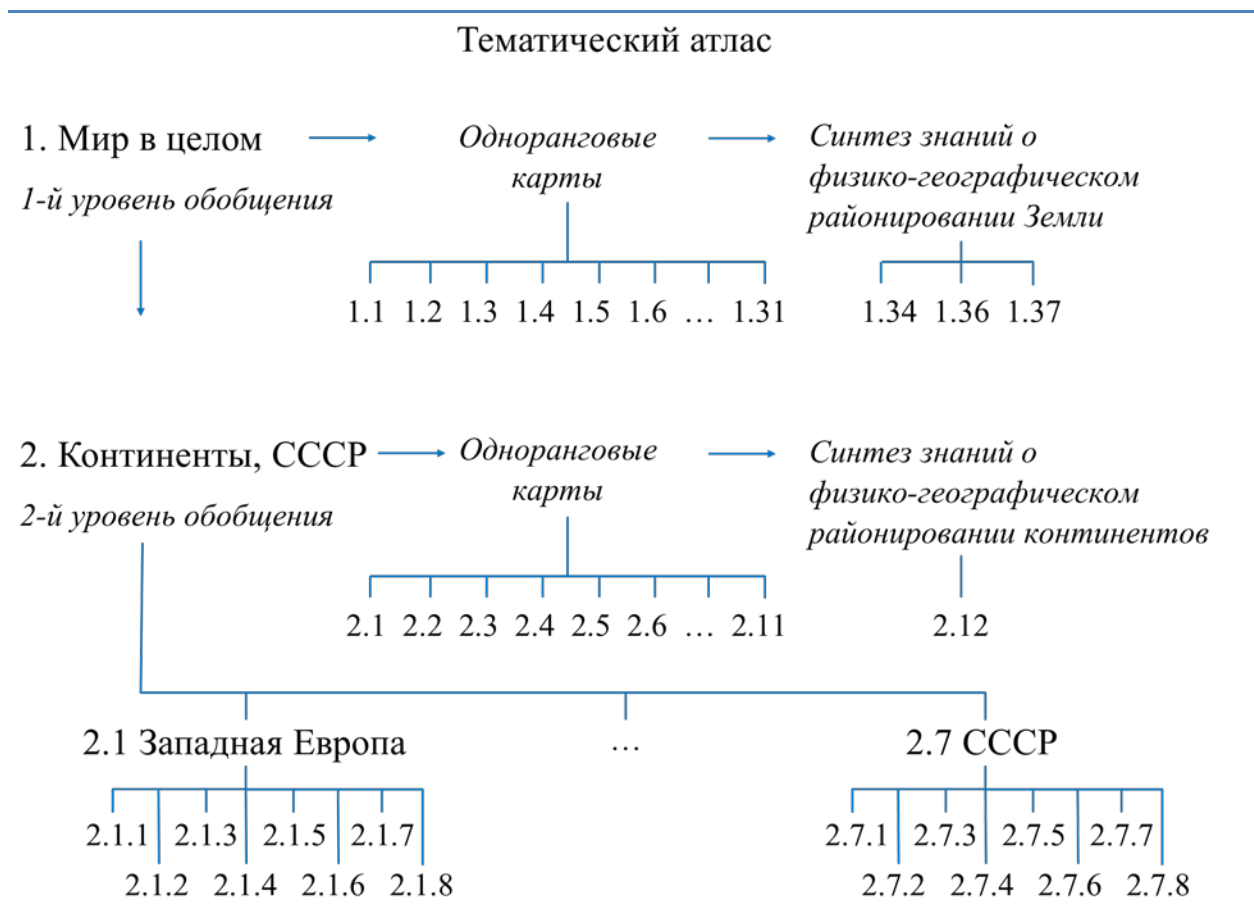


Рис. 2.4. Обобщенная схема упорядоченности связей между картами тематического атласа (на примере Физико-географического атласа мира, изд. 1964 г.)

Таким образом, к основным структурным свойствам содержания атласа условно можно отнести:

- иерархическую упорядоченность, которая заключается в возможности деления атласа на составные части, функции которых не могут полностью совпадать с функциями атласа в целом;

- «вертикальную» целостность содержания атласа создают разные уровни информации, благодаря переходу от отдельных карт традиционного сложившегося вида к дифференциации типов территории;

- «по горизонтали» совокупность карт традиционного вида объединяет только одно: обеспечить пользователю атласа полное описание картографируемой территории.

3. Моделирование атласа

3.1 Понятие модели и моделирования

3.2 Виды моделирования в атласной картографии

3.3 Особенности представления информации в атласе

3.4 Проектирование атласов

3.4.1 Последовательность проектирования

Атласное картографирование связано с необходимостью создания совокупности карт, обладающих свойствами системы, т.е. взаимосвязанных между собой карт с учетом поставленной цели.

3.1. Понятие модели и моделирования

Воспринимая информацию о мире, его объектах, человек еще в период античности создавал образы предметов окружающего его мира; представления и знания, прежде всего, о внешнем облике Земли [15]. Необходимость систематизации этих знаний определило появление и развитие общегеографических, а затем морских и дорожных атласов, однородных с общегеографическими атласами по структуре, способам изображения.

Картографические произведения участвовали в создании концепций познания окружающего мира, на их основе принимались разнообразные решения по освоению и воздействию на окружающий мир. В результате этих воздействий расширялись представления и формировались знания человека, но, одновременно, совершенствовались и создаваемые картографические произведения.

В процессе своей деятельности человек создавал искусственные абстрактные представления, специальные конструкции, позволяющие ему собирать, обрабатывать, визуализировать и хранить новые знания [4,15]. Этот процесс в период информационных технологий именуется моделированием [4,14], а первые атласы позволили воспринимать окружающий мир не непосредственно, а через его модель, которая послужила основой для формирования концепций первых кругосветных путешествий.

Эти модели соответствовали уровню знаний определенных временных периодов, отображая только существенные признаки окружающего мира [15]. Существенные признаки окружающего мира заимствуются из опыта предшествующего моделирования и переносятся в создаваемую модель. Они могут отличаться между собой в зависимости от назначения модели.

Метод моделирования при изучении и создании атласов позволяет:

- выделить наиболее существенные свойства атласа, которые являются достаточными для изучения предмета картографирования;
- упростить сложную структуру атласа с помощью модели, которая облегчает проведение исследования, изучения атласов и определения направлений его совершенствования. Модель атласа позволяет получить свойства реального атласа.

3.2. Виды моделирования в атласной картографии

Классическая картография имеет опыт реального моделирования при выполнении красочных оригиналов и проведении экспериментов с графической нагрузкой, при оформлении атласов.

Другим видом моделирования в атласной картографии является создание наглядной модели, отображающей состав и последовательность карт в атласе. К таким моделям относится макет компоновки атласа, который предшествует выполнению редакционных и составительско-оформительских работ. Цель создания макета – проконтролировать выбранные внешние параметры атласа и созданную модель состава атласа. Макетирование выполняется для наглядного представления об атласе как продукте, внешние параметры которого представлены в завершенном виде.

В идеале макет компоновки атласа должен воспроизвести внешние параметры атласа: формат, общее количество страниц, последовательность карт и расположение справочных сведений в атласе. С целью экономии бумаги макет компоновки атласа иногда выполняется не в реальных, а в меньших размерах (эскиз компоновки атласа).

В макете компоновки атласа обозначаются:

- наименования разделов, в соответствии со списком карт, оглавлением (введение, выходные данные атласа, названия разделов и другие сведения), – названия карт (и места их расположения);
- даются внутренние рамки (одно-, двухстраничных) карт;
- приводятся страницы атласа, на которых будут располагаться индекс (указатель географических названий), различные справочные сведения (сведения об исходных данных и др.);
- номера страниц (в местах их расположения).

Последовательность разделов и карт в макете компоновки атласа соответствует списку разделов и карт и контролирует возможность их размещения.

В макетах компоновки тематических и комплексных атласов приводятся макеты компоновки только типовых основ, на остальных страницах только названия карт и их масштабы. В макетах общегеографического атласа приводятся только новые (ранее не встречающиеся) компоновки территорий.

По существу, макет компоновки атласа позволяет выполнить визуальную оценку модели атласа. Он может воспроизводить пользовательские свойства атласа: общий вес атласа, удобство пользования и хранения, способ брошюровки, центр тяжести атласа, с которым связана прочность крепления блока.

На этапе макетирования просто исправить несоответствие некоторым внешним параметрам атласа (соответствие размещения карт в списке и макете компоновки атласа), нарушение общего дизайна атласа (несоответствие картографического изображения и текстового, иллюстративного материалов).

К имитационной модели можно отнести шаблон страницы атласа и схему «нарезки» региональных карт общегеографического атласа – схему расположения рамок региональных карт на обзорной карте.

Шаблон страницы атласа – образец рамок карт атласа, обеспечивающий унифицированные размеры одно- и двухстраничных карт по внутренней рамке, по внешней рамке. Шаблон учитывает также размеры абрисных рамок, определяющих размер блока атласа (по обрезу), размер страницы по рисунку, учитывающий выходы картографического изображения за пределы внутренней и внешней рамок, положение номера страницы, масштаба и названия карты. Размеры рамок входят в состав внешних параметров атласа. Они служат постоянным критерием формата атласа, который должен строго выполняться при компоновке карт, верстке на печатном листе.

Схема «нарезки» региональных карт общегеографического атласа отображает расположение внутренних рамок региональных карт на обзорной карте.

Обычно такая схема создается для региональных карт каждого раздела. Она определяет территориальный охват карт и перекрытия карт в общегеографическом атласе, прежде всего региональных карт, которых большинство в атласе, и они влияют на объем атласа. Схема создается с заданными размерами перекрытий карт при определенных размерах внутренних рамок карт атласа (ограничения). На рис.3.1 приведена схема нарезки обзорно-региональных карт атласа Мира 1-го издания.

На вопрос, до какой степени атласы можно считать моделями окружающего мира, можно ответить при рассмотрении разделов, подразделов содержания атласа и их связей, т.к. структура классического атласа связана с его содержанием [18].

В современных условиях изучение и разработка структуры содержания атласов представляется необходимым условием для участия в них методических разработок классической картографии [1].

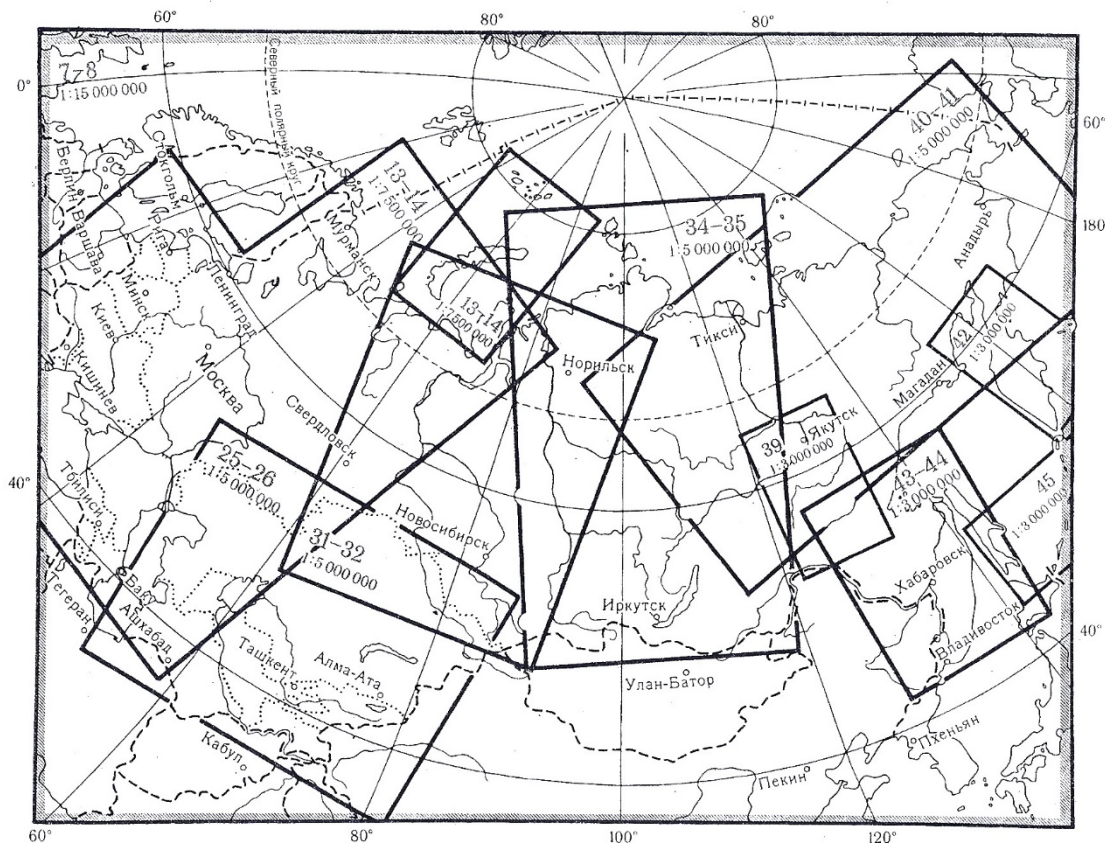


Рис. 3.1. Схема нарезки обзорно-региональных карт атласа Мира 1-го издания.

3.3. Особенности представления информации в атласе

Многоуровневое моделирование содержания атласа упрощает организацию работ по его созданию, организацию работ разнообразных специалистов особенно при создании комплексных атласов

Сложность работ по созданию атласа определило этапы разработки атласа и последовательность выполнения практических работ. В этих условиях необходимость целостного отображения территории / основной темы требует определить «средства», с помощью которых эта цель достигается на каждом этапе создания атласа.

1. Создание атласа начинается с понимания разработчиком цели создания атласа и предполагаемой полезности атласа для пользователя, рис. 3.2 [6, 11].



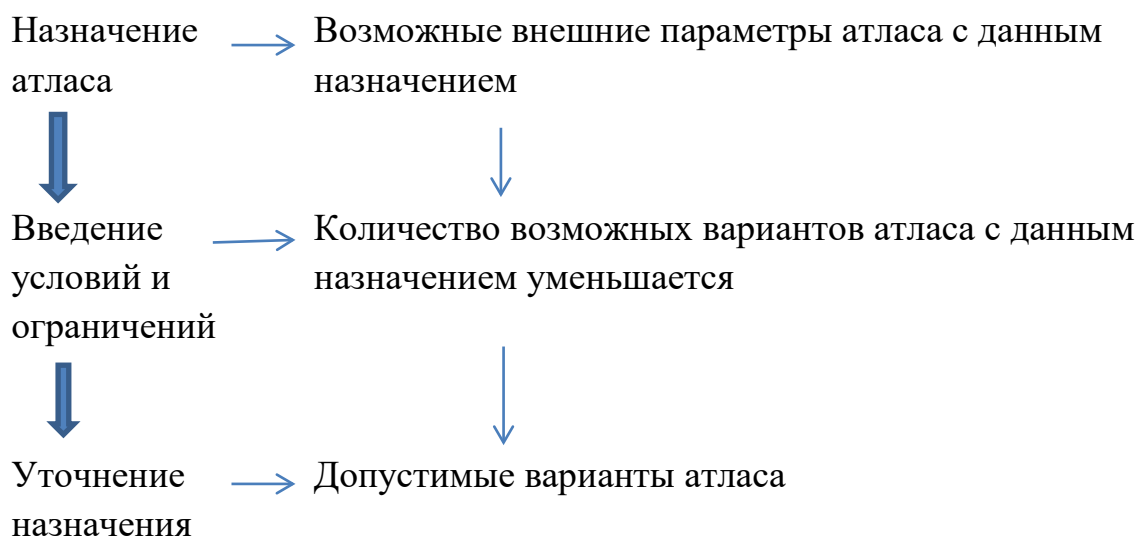
Рис. 3.2. Схема формирования первоначальной идеи создания атласа

Несмотря на ограниченность сведений, их вполне достаточно для начала работы над атласом и определения внешних параметров создаваемого атласа, непосредственно связанных с пользовательскими интересами (назначением) атласа. К ним относятся формат и объем (примерное количество страниц классического атласа).

На этом этапе устанавливается предварительный формат атласа и макетируется страница атласа (шаблон страницы атласа) с указанием размеров страницы по обрезу, рисунку, по внешней и внутренней рамкам.

Внешние параметры атласа и его назначение имеют постоянное значение и налагают ограничения на составные части атласа и полноту содержания его карт [3].

На основе размеров внутренней рамки карт вычисляются возможные масштабы карт (двух-, одно-, $\frac{1}{2}$ - и $\frac{1}{4}$ - страничных). После выбора варианта издания (книжного /альбомного) число масштабов уменьшается, поскольку атлас должен, в основном, читаться в одном положении. Набор вводимых условий и ограничений конкретизирует назначение и допустимые варианты атласа. Ниже схематично представлена последовательность начального этапа работ.



На основе выбранного / заданного формата атласа определяются возможные масштабы карт, проекции и компоновки карт.

2. На основе сбора и анализа исходных материалов и данных выполняется декомпозиции объекта картографирования и устанавливаются:

- модель состава содержания атласа (названия и количество разделов; примерное их содержание)
- степень обобщения картографируемой территории / основных тем, которые обеспечивают:
 - сравнимость содержания карт одного уровня и
 - получение информации различного характера при сравнении изображений разного уровня обобщения [19],
- данные, которые обрабатываются для целей картографирования, или заимствуются без изменений (иллюстрации, схемы, текст, таблицы).

Начало работы связано с установлением разделов содержания атласа. Обычно исходная модель состава атласа, модель его содержания является весьма обобщенной. На этом этапе территория, отображаемая в общегеографическом атласе, делится на крупные части. Так, территория общегеографического атласа мира обычно делится на континенты, крупные государства, группы государств. Это деление определяет названия разделов общегеографического атласа мира. Карты в комплексных атласах по содержанию обычно условно делятся на две части: карты природы и социально-экономические карты [3,16,17].

Модель состава содержания атласа включает перечень обзорно-региональных карт (общегеографического атласа), перечень основных тем

(комплексного атласа), представленных картами сложившегося устойчивого содержания. Эта линейка карт по «горизонтали» обеспечивает пользователю атласа полное описание картографируемой территории. В общем случае средством, которое связывает на этом этапе все разнообразие территорий/ картографируемых тем, являются элементы математической основы, типовая географическая основа.

3. Деление содержания атласа на подсистемы (разделы) требует

- сохранить целостное представление о территории или картографируемом объекте [3];

- определить структуру содержания атласа, т.е. на основе модели состава содержания создать разные уровни его обобщения;

- найти взаимосвязи между уровнями обобщения картографического изображения [3].

Целостность содержания атласа создают разные уровни обобщения содержания благодаря связям между уровнями (по «вертикали»). Вертикальная направленность связей между картами атласа обобщает несколько основных тем, характеризующих размещение объектов, создает их синтез и позволяет перейти к дифференциации типов территории (ландшафты, физико-географические районы).

4. На следующем этапе составляются правила согласования содержания карт разных уровней. Уровни обобщения в общегеографических атласах определяются масштабом и реализуются нормативами графической нагрузки, обобщением шкал в основном за счет уменьшения детальности нижних интервалов, сохраняя стандартность верхних интервалов.

В комплексных атласах эта задача решается путем создания комплексных, оценочных или синтетических карт, которые далее для единообразия отнесем к числу «обзорных» карт. В этих атласах каждая тема отображается по собственной методике, разработанной данной отраслью знаний. Связь тематического содержания карт в атласе косвенно поддерживают способы изображения, шкалы визуальных переменных (примерно одинаковое число интервалов в принятых шкалах и классификациях, близкая детальность обобщения контуров и линий). Но разнообразие тем и картографируемых данных не позволяют поддерживать единство методических подходов.

На основе опыта создания атласов можно сформулировать два основных подхода к созданию уровней обобщения:

1. от обзорных / общих карт (1-й уровень) к более детальным (2-й уровень) и
2. от детальных (2-й уровень) к обзорным / общим картам (1-й уровень).

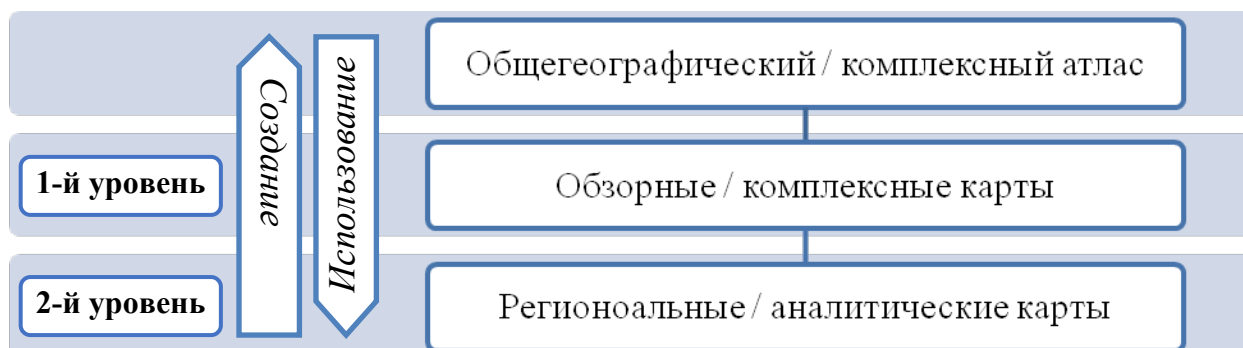


Рис. 3.3. Уровни обобщения содержания в
общегеографическом / комплексном атласах

При создании общегеографических атласов оба подхода имеют практическое применение. Первый методический подход применяется при проектировании нормативно-технических документов по созданию атласов. Обычно карты в атласе и нормативно-технические указания по их созданию строятся от «общего к частному» от обзорных к более детальным (региональным и частным) картам. Второй методический подход используется при организации работ по созданию карт. Работы начинаются с создания региональных карт, которые затем используются как основной картографический материал при составлении обзорных карт. Такая организация работ обеспечивает выполнение правила «всё, что есть на обзорной карте, должно быть на региональной карте». Выполнение данного правила исключает проверку согласования содержания обзорной и региональных карт на одну территорию.

При создании уровней обобщения карт комплексных и тематических атласов применяются методические подходы, разработанные соответствующими отраслями знаний. Визуальную связь содержания карт разной тематики выполняет единая типовая географическая основа.

3.4. Проектирование атласов

В практике атласного картографирования модель состава и модель структуры содержания атласа создается на этапе его проектирования.

В общенаучной литературе под проектированием – в самом широком смысле – понимается процесс создания проекта, комплекса информации, описывающего прообраз предполагаемого или возможного продукта [6,11]. В картографической литературе под термином «проект» большинство авторов подразумевают начальный подготовительный этап создания картографического произведения.

Понятие «картографическое проектирование» определяется как «перевычисление координат, когда одна координатная система является геодезической, а другая – плоской (ГОСТ Р 2572-2006)» [5]. Это определение сложно распространить на весь этап «проектирование» атласа, т.к. рассматривает только одну часть проектирования картографического изображения – создание его математической основы, не затрагивая наиболее сложную и многообразную часть картографического изображения – содержание. Примером проекта атласов являются Концепция национального атласа России [8]. Опыт создания атласов и методы проектирования, применяемые в других отраслях, позволяют под «проектированием» понимать: комплекс мероприятий, обеспечивающих поиск технологических решений, удовлетворяющих заданным требованиям, их оптимизацию и реализацию в виде комплекта документов.

Проект любого атласа также должен учитывать: экономику страны, отрасли знаний, методы которых могут быть применимы при обработке данных, построение содержания, его визуализацию, дизайн, психологию восприятия; умение работать с большим числом организаций и экспертов [6,11,15].

3.4.1. Последовательность проектирования

1 этап. Вся доступная информация упорядочивается при помощи **концептуальной модели**. На концептуальном уровне основное внимание уделяется уровням картографирования, их взаимосвязям и ограничениям. Географические особенности территории, картографируемой темы остаются за пределами данного этапа проектирования. Концептуальная модель атласа создается в текстовой форме в сочетании с простыми графическими пояснениями (схемами).

Задача 1-го этапа – представить основные положения создания атласа без учета технологических особенностей их реализации.

2 этап проектирования выполняется также в форме логического моделирования, в процессе которого реализуется концепция атласа (1 этап).

Исходная информация организуется в соответствии с назначением, способом пользования атласа.

Для общегеографического атласа

1. Формат, шаблон страницы, масштабы, список карт, макет компоновки атласа

2. Последовательность разделов, типы карт (число уровней обобщения содержания), нарезка региональных карт.

Для комплексного атласа

1. Формат, шаблон страницы, масштабы, список карт, макет компоновки атласа, типовые географические основы

2. Последовательность разделов (основных тем), число уровней обобщения содержания.

3 этап. Создание концепции / технического задания атласа завершают этап проектирования [7,8]. На этом этапе выполняют:

- обобщение результатов компоновки атласа, структуры атласа;
- оценка полноты содержания исходных материалов и данных (классификации элементов содержания и минимальные величины изображения объектов);
- рекомендации по изменению, редактированию элементов содержания разных уровней обобщения.

В литературе известны следующие виды нормативных документов: концепция (основные положения), техническое задание и технический проект, которые содержат полное представление о создаваемом атласе, организации работ, потребности в программно-аппаратных средствах, исходных данных на всех этапах создания атласа. Некоторые из них опубликованы [7,8,24].

В концепции (основных положениях) атласа излагаются совокупность представлений о целях и задачах создаваемого атласа; состояниях информационного обеспечения, программно-аппаратных средств; общее представление об объеме и способах сбора, обработки и использования исходных материалов. Концепции разрабатываются при создании оригинальных атласов научно-справочного назначения, многотомных изданий. Техническое задание составляется при создании и обновлении аналоговых атласов. Первые два вида документа разработаны для некоторых

конкретных атласов. Технический проект также составляется на полный комплекс работ по созданию атласа. Требования к его содержанию содержатся в инструкции [7].

Технический проект атласа представляет собой совокупность редакционных и технико-экономических документов, дающих полное представление о создаваемом картографическом произведении, организации работ, потребности в трудовых, материальных ресурсах и исходные данные для разработки редакционных указаний на отдельные и группы карт атласа [7].

Разработка технического проекта предшествует редакционно-подготовительным работам.

Технический проект составляется на полный комплекс работ по созданию атласа. Он составляется группой редакторов-картографов и специалистами планового отдела предприятия. При необходимости к составлению проекта привлекаются научные работники, специальность которых соответствует тематике карт атласа, члены редколлегии, консультанты.

Разделы технического проекта:

1. Назначение, внешние параметры атласа.

2. Общая техническая характеристика атласа: количество страниц, количество одно- и двухстраничных карт в атласе, размеры карт по внутренним рамкам, размеры полей карт (корешкового верхнего, переднего, нижнего и ширина разрыва для двухстраничных карт),

- формат бумаги,

- вид печати, количество печатных листов, число красок,

- количество страниц с текстом,

- формат атласа (в блоке и по обрезу),

- вид переплета.

3. Общие установки по построению атласа.

Обосновываются: структура, объем, распределение карт по тематике/ уровням обобщения, математическая основа.

4. Общие вопросы разработки содержания: форма разработки содержания, способы его передачи, принципы разработки и требования к системе условных знаков, шкал визуальных переменных. Указываются источники данных, их обработка и способы изображения.

5. Основные картографические материалы.

Дается перечень картографических, текстовых, статистических и других источников, необходимых для работы, возможность их получения и использования.

6. Общие редакционные указания по составлению.
7. Общая технология составительских работ и подготовка атласа к изданию.
8. Технология издания.
9. Расчет объемов и стоимости проектируемых работ.
10. Оригинал специального содержания.
11. Таблица условных знаков.
12. Список карт: названия, масштабы, номера страниц.
13. Макет компоновки атласа.

На основании концепции / технического задания выполняются редакционно-подготовительные работы

При проектировании и редактировании применяются два принципиально различных метода. У них общая цель, но различные методические подходы. Проектирование выполняется «сверху вниз» по вертикальному направлению связей, от «общего к частному».

При редакционной подготовке работы выполняются «снизу-вверх», сначала разрабатываются отдельно отдельные элементы содержания, их классификации, минимальные графические величины изображений объектов и условных знаков, способы совместного их использования при отображении объектов. Таким образом, проект последовательно детализируется, шкалы объектов содержания, нормативы графической нагрузки отображают географические особенности территории.

Завершается редакционная подготовка разработкой редакционно-технических документов. Полный комплект этих документов включает:

- редакционно-технические указания или программу атласа,
- таблицу условных знаков общегеографических карт / таблицу условных знаков географических основ тематических карт (рабочий вариант таблицы условных знаков и таблица, помещаемая в атлас).

В зависимости от вида атласа (общегеографический, тематический или комплексный) этот комплект может дополняться редакционными схемами, образцами оформления.

Документы редакционной подготовки являются руководящими документами по выполнению составительско-оформительских работ при создании карт атласа.

4. Примеры некоторых классических атласов

4.1. Общегеографические атласы

4.2. Комплексные атласы

4.3. Тематические атласы

4.1. Общегеографические атласы

Успехи картографии XX – начала XXI вв. во многом связаны с созданием атласов и серий карт общегеографического содержания. Их объединяют следующие свойства:

- единая система масштабов и проекций, обеспечивающих наилучшую компоновку и отображение географических особенностей территории;
- согласованность классификаций и единообразное изображение однородных объектов;
- единство принципов генерализации и оформления карт;
- каждая карта атласа или серии – законченное картографическое произведение [13].

Эти свойства определяют целостность атласа.

Но атласы отличаются конструктивными особенностями, определяющими способ получения информации. В общегеографическом атласе

- одна и та же территория изображается в нескольких масштабах, т.е. в атласе несколько уровней обобщения одной и той же территории. Общее количество масштабов – не более двух-трех. Масштабы кратные между собой, обеспечивают сопоставимость разномасштабных изображений.

- Масштабы карт являются определяющим фактором генерализации содержания карт при едином назначении атласа. Масштаб создает условия единообразного отображения обширных территорий, определяя число уровней обобщения содержания.

Например, в общегеографическом Атласе мира, изд.1999 г. региональные карты Западной Европы в масштабах 1:1 250 000 и 1:2 500 000, создают два уровня обобщения содержания.

Ниже приведены фрагменты карт Атласа мира, изд. 1999 года

«Среднее Поволжье» масштаба 1:2 500 000 (рис.4.1, а) и «Европейской части России» масштаба 1:7 500 000 (рис.4.1, б).

Атлас мира общегеографического содержания относится к крупнейшим картографическим произведениям не только отечественной, но и мировой картографии. Первое издание атласа вышло в 1954 году, 2-е изд. – 1967 г., 3-е изд. – 1999 г.

Атлас представляет собой систематизированное собрание общегеографических карт. Атлас является нормативным изданием, стабилизирующим транскрипцию географических названий на русском языке, а также исходным картографическим материалом для карт зарубежных территорий.

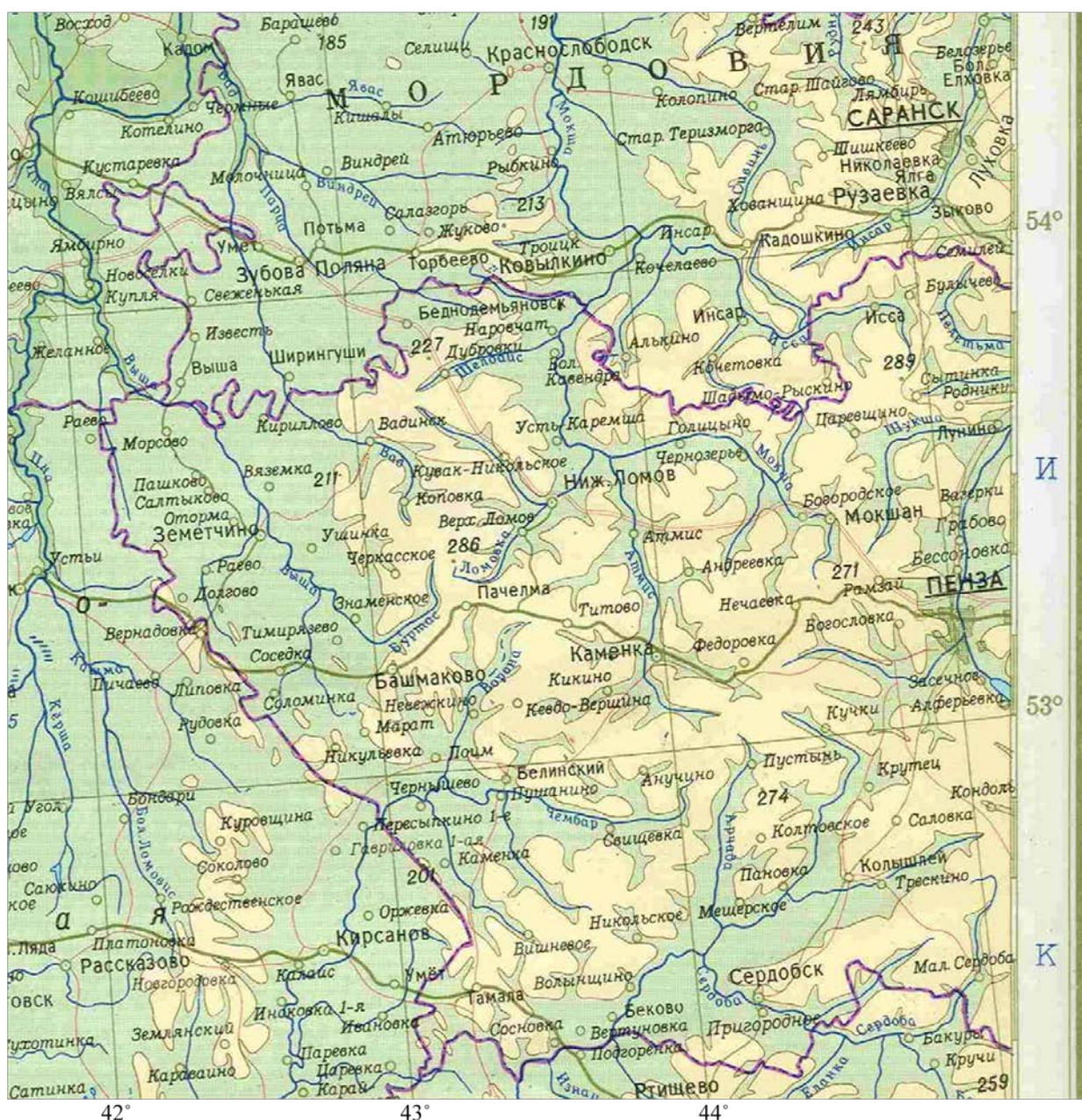


Рис. 4.1, а. Фрагмент карты Среднего Поволжья масштаба 1:2 500 000//
Атлас мира 3-е изд. 1999 г. – с.20

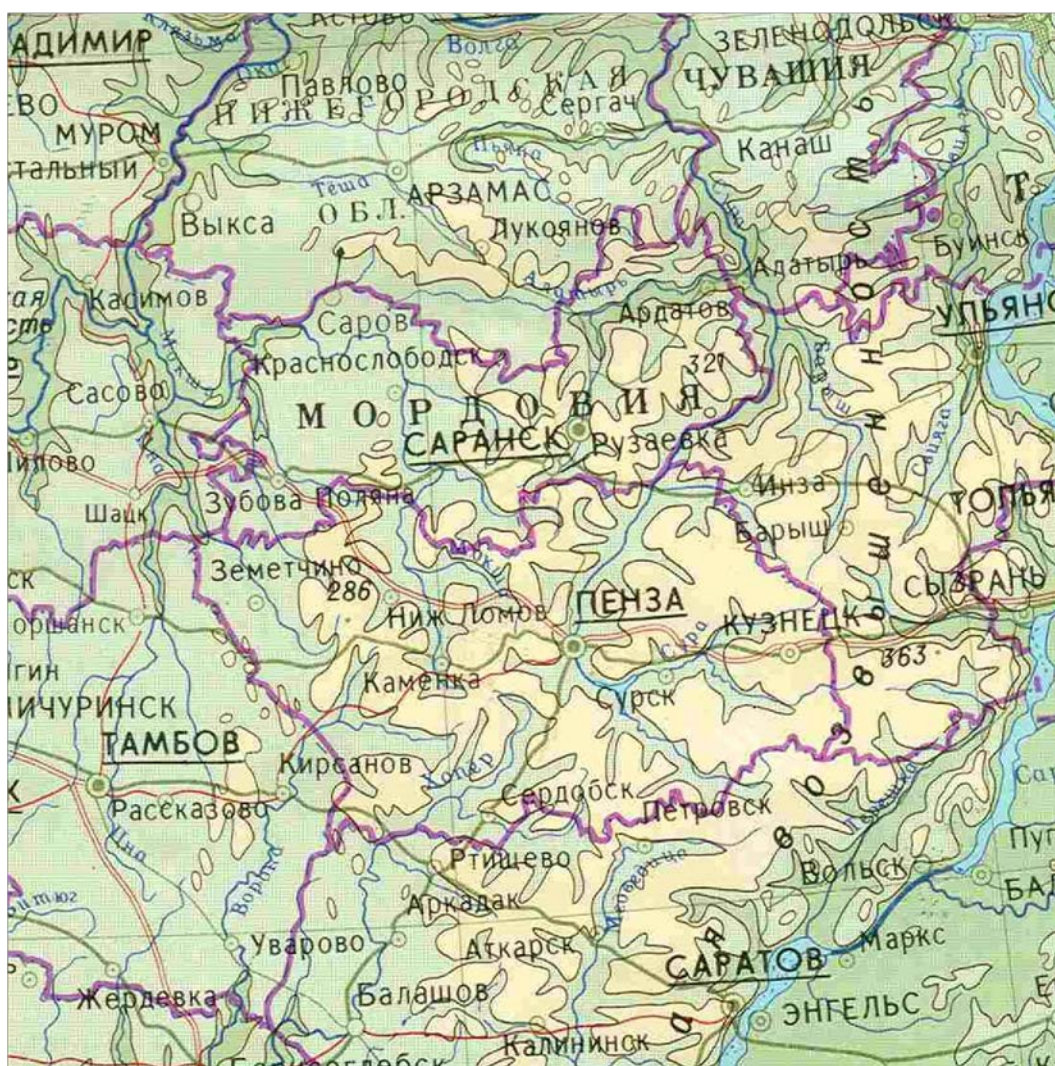


Рис. 4.1, б. Фрагмент карты Европейской части России масштаба 1:7 500 000//
Атлас мира 3-е изд. 1999 г. – с. 10-11

Общая программа атласа была разработана в 1948 г. по материалам Редакционного совета Большого советского атласа мира (БСАМ).

Единство карт Атласа является одним из основных принципов разработки математической основы, построения таблицы условных знаков, определения типов карт и степени генерализации их содержания.

Масштабы карт, кратные между собой, выбраны под условием минимального разнообразия (рис.4.5). Почти все региональные карты составлены в равноугольной конической проекции. Нарезка карт произведена по принципу сохранения географической целостности территории. Региональные карты в Атласе даются с перекрытием и, охватывая почти весь мир, отображают регионы в масштабах 1:1 250 000, 1:2 500 000, 1:3 750 000, 1:5 000 000 или 1:7 500 000.

Общие сведения. Атлас 3-го изд. состоит из одного тома (в первом и втором изданиях указатель географических названий выделен в отдельный том). В атласе 3-го изд. - 298 страниц. По сравнению со 2-м изданием в 3-е изд. внесены некоторые изменения. Региональные карты России и сопредельных государств составлены в масштабе 1:2 500 000 (вместо 1:3 000 000). На картах масштаба 1:1 500 000 показаны ареалы плотно застроенных территорий, примыкающих к городам с числом жителей 100 тысяч человек и более.

Формат блока атласа – 30,5×48 см. Размер карт по внутренним рамкам: одностраничных карт – 25×42 см, двухстраничных карт – 55×42 см. Атлас напечатан в 16 красок, в т.ч. 6 штриховых и 10 фоновых красок; в указателе географических названий – 200 тысяч наименований.

Общие установки. Атлас представляет собой системное картографическое произведение. Системный подход проявляется во взаимосвязанном отображении карт различного территориального охвата – от локальных районов до континентов.

Основной задачей атласа является обеспечение максимальной справочности, точности с учетом масштаба карт, современности и научной достоверности представленных в нем сведений.

Структура атласа. Размещение карт в атласе и в его разделах проводится по принципу «от общего к частному» с учетом географической последовательности. В начале раздела помещаются обзорные карты континента, затем региональные карты наиболее крупных его частей. Карты локальных районов следуют непосредственно за региональными картами, детализируя их. На рис.4.2 приведена схема взаимосвязей региональных и обзорных карт Атласа мира, 3-го изд.

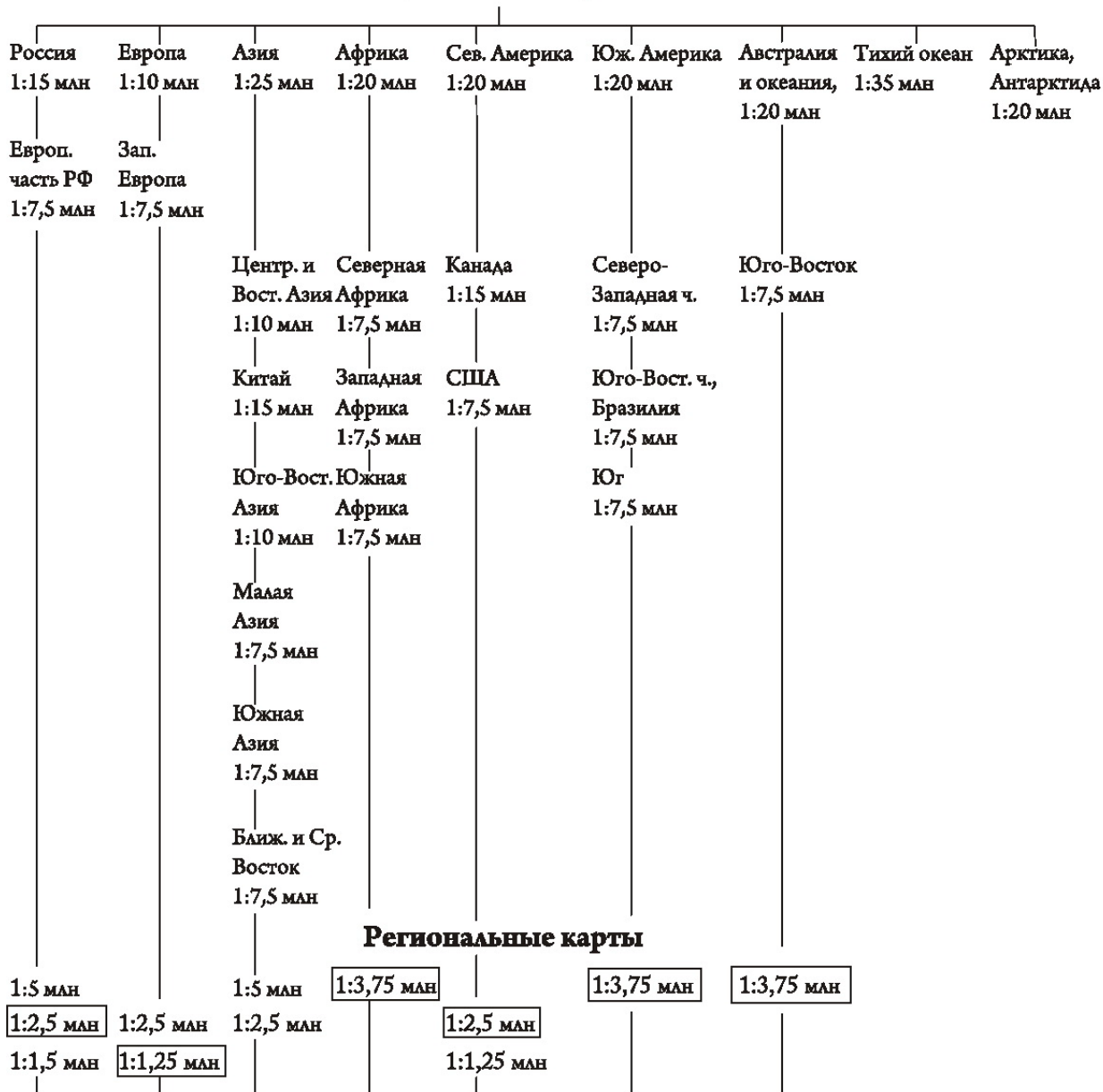
Основными картами атласа являются региональные и детальные региональные карты. Они отображают всю или почти всю территорию, образующую раздел. Они имеют максимальную нагрузку и передают наиболее полную характеристику территории. Как правило, это детальные региональные карты отдельных государств или части государств.

Дополнительные карты отображают части региональных карт в наиболее крупных масштабах (*например, Гибралтарский пролив и Верхняя Силезия масштаба 1:500 000*) и общегеографические планы городов в масштабах 1:100 000, 1:250 000, 1:500 000.

**Вводный раздел
Мир в целом**



Россия, континенты, океаны



Планы городов

1:500 тыс. 1:250 тыс.

- основные масштабы карт

Рис. 4.2. Схема взаимосвязей региональных и обзорных карт Атласа мира, 3-го изд. 1999 г.

На рис. 4.3 приведены состав и связи карт раздела «Россия» Атласа мира, 3-го изд. 1999 г.

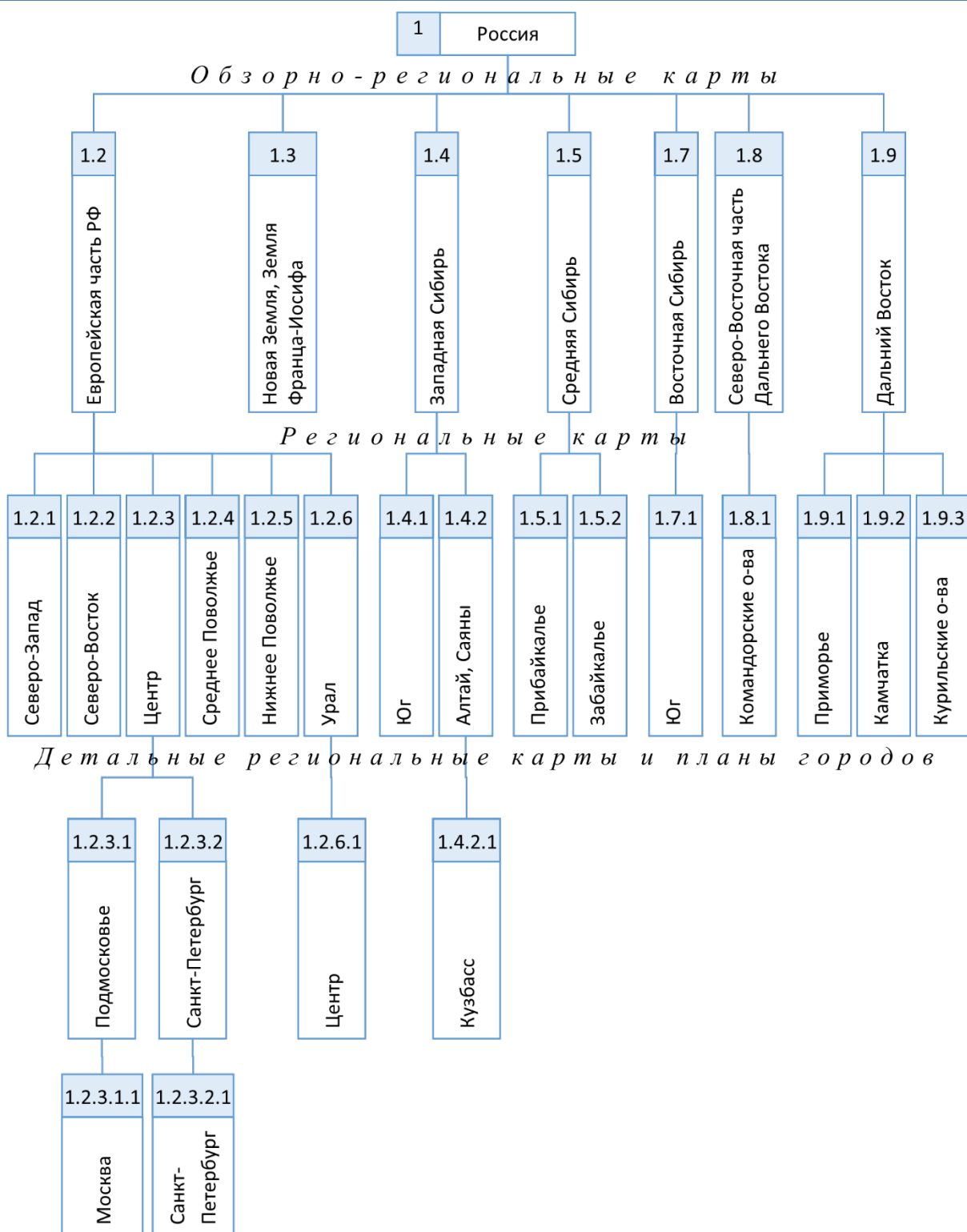


Рис. 4.3. Структура содержания раздела «Россия» Атласа мира, 3-го изд. 1999 г.

План построения атласа. Основные региональные карты помещаются, как правило, на развороте. Последовательность размещения карт в каждом разделе: с севера на юг и с запада на восток. Первая карта раздела – карта, отображающая северо-западную часть картографируемой территории. Например, раздел «Россия» в Атласе открывает физическая карта страны 1:15 000 000, с.8-9. За ней следует карта Европейской части России масштаба 1:7 500 000, с. 10-11, Северо-Запад масштаба 1:2 500 000, с.14-15, Центр масштаба 1:2 500 000, Подмосковье и район Санкт-Петербурга масштаба 1:250 000, с.19 и т.д.

Эту последовательность нарушает только политико- административная карта России масштаба 1:18 000 000, с.12 (она помещается в атласе вместе с одностраничной картой «Северо-Запад европейской части РФ», с.13).

Детальные региональные карты размещаются непосредственно после основных региональных.

Компоновка атласа. В атласе достаточно полно представлена территория России (рис.4.4); из зарубежных территорий наиболее подробно показаны территории, представляющие наибольший интерес для отечественного читателя: Западная Европа, Северная Америка, Азия.

Почти все карты Атласа имеют нормальную ориентировку, т.е. средний меридиан карты является осью симметрии карты. Все карты Атласа даны с перекрытием. Врезные карты (планы городов) даются в пределах внутренней рамки как исключение.

Условные знаки. Хорошая читаемость и наглядность карт во многом зависит от разработанной легенды атласа и структурированности условных знаков и шрифтов.

С учетом назначения данного атласа условные знаки обеспечивают максимальную нагрузку карт и четкое выделение главных объектов. Условные знаки простые, логическая соподчиненность классификационных групп четко выделяется графически.

Незначительная разница масштабов не влияет на размер и рисунок условных знаков.

В таблицу условных знаков выносятся только знаки, используемые на всех картах атласа.

Таблица условных знаков атласа Мира считается наиболее удачной таблицей условных знаков общегеографических атласов отечественных изданий (рис. 4.4).

НА КАРТАХ МАСШТАБОВ			
1:1 000 000 – 1:1 500 000	1:2 500 000	1:3 750 000 – 1:10 000 000	
			более 1 000 000 жителей
			от 250 000 до 1 000 000 жителей
			от 100 000 до 250 000 жителей
			от 50 000 до 100 000 жителей
			от 10 000 до 50 000 жителей
			менее 10 000 жителей
			Части города

Рис. 4.4. Фрагмент таблицы условных знаков Атласа мира, 3-го изд. (1999 г.)

4.2. Комплексные атласы

Комплексные атласы 60-70-х годов являются результатом активных поисков построения эмпирических моделей, объединенных атласом в одну систему, включающую группы карт природных ресурсов, населения, отраслей хозяйственной деятельности, общественных услуг в границах отдельной территории для получения разносторонней характеристики территории.

В совокупности карт комплексного атласа, используемых для изучения социально-экономических явлений и природы, можно выделяют следующие типы карт: аналитические, комплексные и синтетические.

Наиболее развиты типы карт, описывающие общие закономерности размещения объектов на нижних ступенях иерархии – «мест» объектов и «сочетаний» объектов [17].

По мере повышения уровня обобщения данных резко сокращается число объектов, наблюдаемых в действительности (отдельные предприятия, учебные заведения). Обобщение объектов смещается в пользу «моноцентров» (центры пищевой промышленности, строительных материалов), «полицентров», сложившихся в различные периоды развития территории. Затем процесс обобщения проявляется в дифференциации территории на районы (физико-географическое районирование), ареалы с синтезированной характеристикой (крупные, средние, мелкие объекты), что препятствует применению многих процедур анализа, выдвижению и проверке гипотез при использовании комплексного атласа. Собственно,

анализ аналитических карт и составляет неотъемлемую часть любого исследования или получения разносторонней характеристики территории [17].

Графическое представление содержания карт классических атласов в виде моделей повышает возможность их проверки на внутреннюю логичность.

Среди комплексных атласов, карты которых отображают одну территорию, наиболее распространены атласы школьно-краеведческого назначения, которые были созданы почти на все области и края СССР. Ниже рассмотрена структура комплексного атласа Ставропольского края (М.: ГУГК, 1968. – 44с.) школьно-краеведческого назначения.

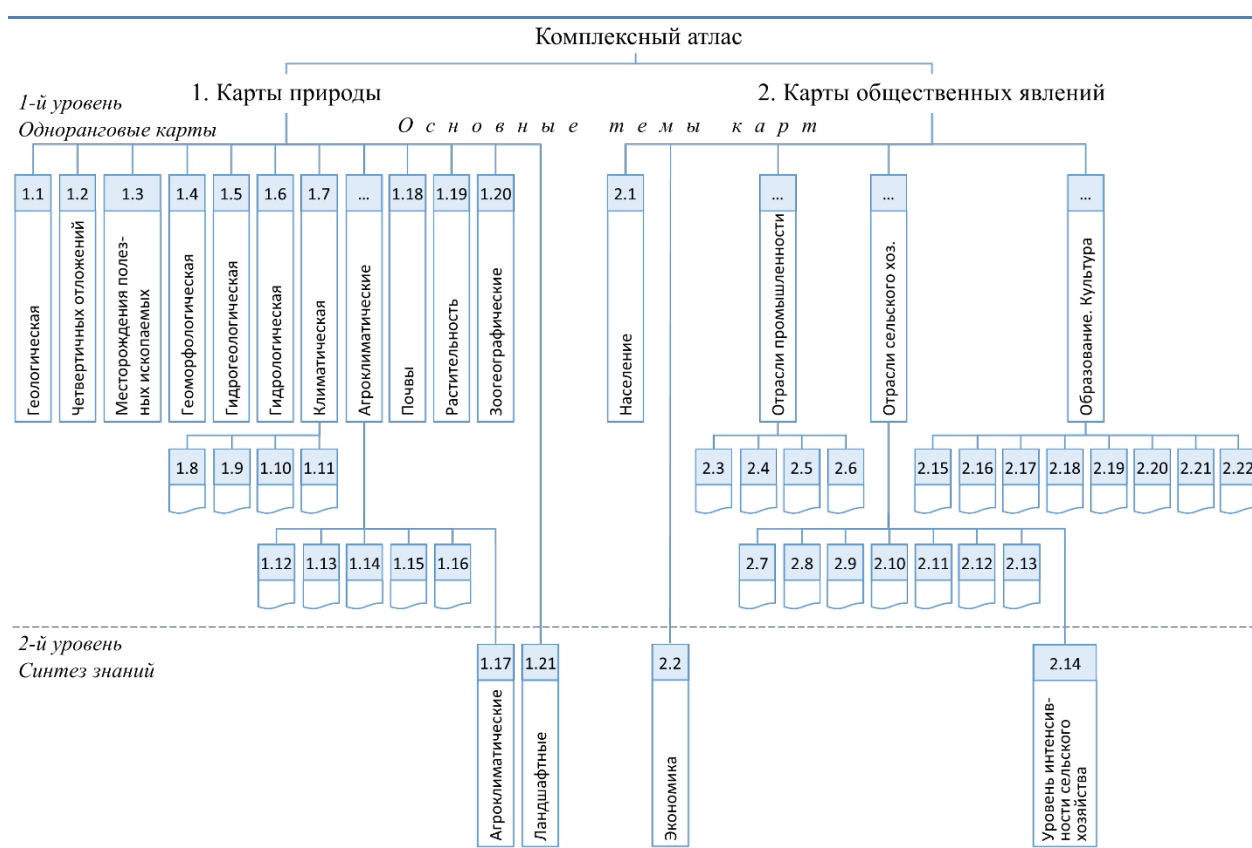


Рис. 4.5. Структура содержания атласа Ставропольского края, изд. 1968 г.

На рис. 4.5 можно проследить основные направления связей карт комплексного атласа: по горизонтали карты - одноранговые (основные темы) и по вертикали (карты разных уровней обобщения). Связи вертикального направления образуют **серию карт основной темы** разного уровня обобщения [9].

Если рассматривать связи карт атласа по вертикали, то некоторые темы комплексных атласов имеют карты разных уровней обобщения от аналитических карт (*посевы зерновых культур*) до комплексных

(*общезкономическая карта*), или карт, содержание которых основано на обобщении тем разных разделов (*агрохимическая карта*).

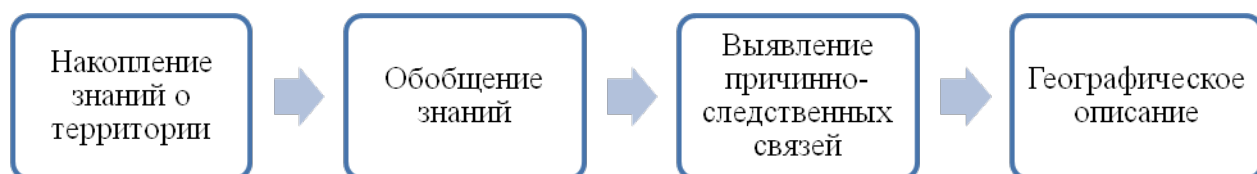
Карты комплексного атласа по горизонтали (карты разной тематики) имеют слабые связи, но при таком направлении чтения карт можно составить географическое описание картографируемой территории или её части. Связи по горизонтали – от раздела «Природа» к разделу «Общественные явления» – создают основу для формирования комплексной характеристики картографируемой территории.

Связи отдельных тем по вертикали передают обобщающую характеристику территории, увеличивая полноту раскрытия данной тематики в атласе на основе синтеза знаний.

Сравнимость тематических карт в справочных атласах обеспечивается единообразной детальностью общегеографической информации для всей рассматриваемой территории.

Последовательность просмотра карт (горизонтальное направление связей) должна обеспечивать «географическое описание» территории [10].

Логическая модель построения «географического описания» в результате непосредственного восприятия карт атласа:



Одномасштабные аналитические карты, взаимосвязанные единым способом изображения, или отдельные показатели комплексных карт позволяют установить более простые связи, обеспечивая более простую форму «прохождения информации» от карты к карте и соединение их в **единое географическое описание** территории.

Аналитические карты разных разделов обеспечивают не только сравнение / сопоставление / сложение нескольких карт, но и позволяют оценить возможности территории, *например, расширение или сокращение посевных площадей отдельных культур на фоне климатических, почвенных условий развития.* (рис.4.6).

Комплексные атласы часто предлагают карты высокого уровня обобщения, доступного только экспертам, несмотря на то, что ряд из них рекомендован для учащихся школ и широкого круга пользователей.

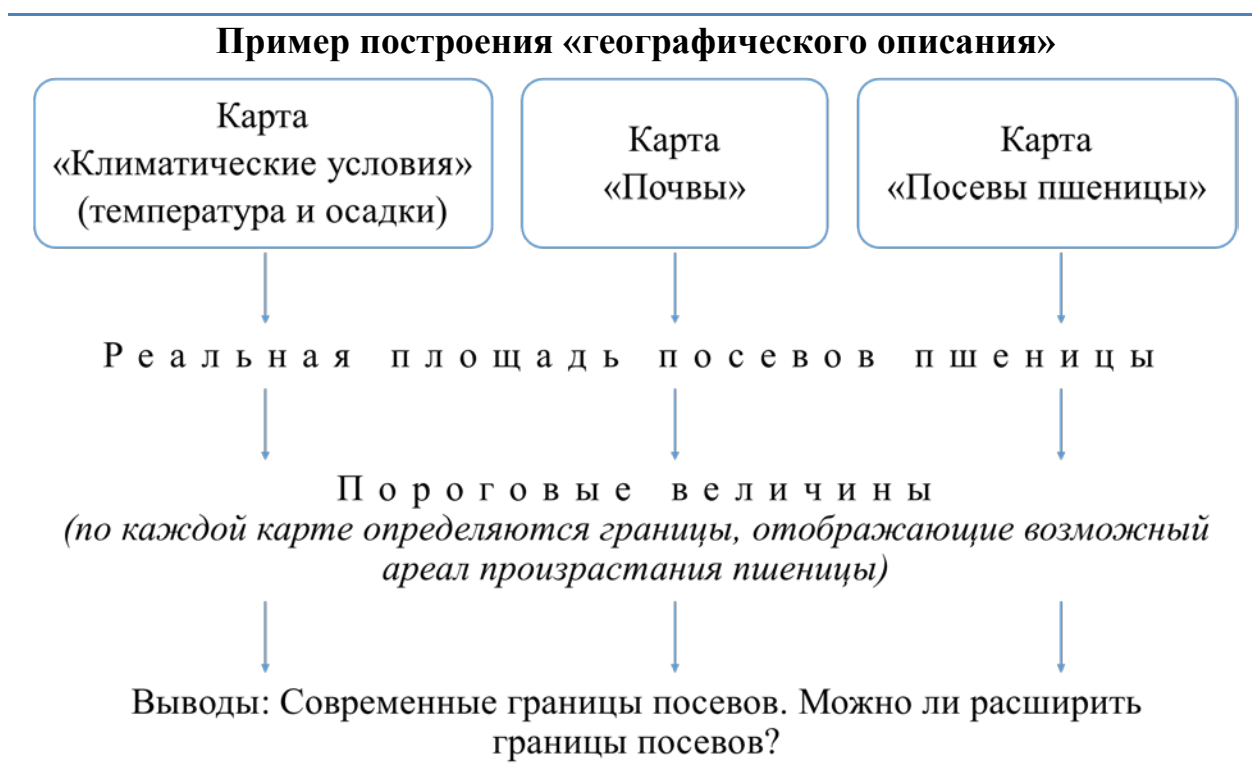


Рис. 4.6. Последовательность формирования информации о возможном расширении границ посевов пшеницы по тематическим картам комплексного атласа [10]

Национальный атлас России (НАР) – фундаментальное комплексное научно-справочное картографическое произведение, призванное дать целостное представление о природе, населении, хозяйстве, экологии, истории и культуре нашей страны. Атлас представляет собой методическое картографическое обобщение научно обработанной и взаимно согласованной пространственно-временной информации. Материалы атласа применяются для создания новых тематических атласов страны и отдельных регионов, например, атлас социально-экономического развития России, 2013 г.

Создание НАР стало важным и весьма сложным этапом развития географии и картографии. В начальный период работ (1995-2000 гг.) разработка атласа опиралась на устоявшиеся теоретические и методологические основы, развитые советской картографической школой, на солидный практический опыт комплексного регионального атласного картографирования, положительно воспринятый и используемый во многих странах мира. Но в период разработки НАР в стране происходили существенные информационно-технологические преобразования, которые продолжают изменять методологические основы картографии и влиять на методические подходы к обработке и отображению исходных данных. Поэтому в период производства карт атласа (2002-2008 гг.) коллективу

создателей атласа приходилось экспериментировать, искать методические приемы в представлении данных.

Общая характеристика. Национальным атласом государства называют фундаментальное справочное издание, комплексное по содержанию, составленное по национальным источникам информации. Во внешнем оформлении атласа присутствуют атрибуты государственности (герб, флаг, портрет Президента). Концепция НАР разработана в 90-е годы прошлого столетия [6] и решение о его создании принято в 2000 году (Поручение Правительства РФ от 26.05.2000 г.).

НАР создан в четырех томах: 1-й том – Россия: общая характеристика, история формирования, федеральное устройство; 2-й том – Природа. Экология; 3-й том – Население. Экономика; 4-й том – История. Культура.

НАР издан в двух версиях – полиграфической и электронной на компакт-дисках (CD).

Формат полиграфического издания – 43×29,5 см, печать в 4-8 красок.

Электронная версия предполагает систему векторных электронных карт, составленных по принципам ГИС. Структура электронной версии полностью повторяет полиграфическую версию. Электронная версия снабжена дополнительными инструментами навигации, позволяющими осуществить автоматизированный поиск (быстрый переход от одной карты к другой, работу с отдельными картографическими слоями, отбор объектов по их признакам, например, вывод на экран населенных пунктов с определенным числом жителей и т.п.).

Космические снимки даны в масштабе 1:2 500 000 в виде отдельного слоя.

Нарезка карт полиграфического издания по географическим районам в электронном издании имеет дополнительное значение.

Предусматривается возможность создания пользователем собственных слоев с использованием карт электронной версии в качестве основ или базовых карт, а также периодическое обновление карт.

Задачи НАР и области применения:

- дать комплексную картографическую характеристику и свод пространственной информации о России;
- способствовать развитию наук, подготовке кадров, распространению знаний о России в мире, развитию сотрудничества России с зарубежными странами;
- обеспечить информационную поддержку при разработке программ социально-экономического развития России, при управлении экономикой страны в целом и по отраслям;

- использование при формировании ГИС для создания справочных, учебных, популярных и других картографических произведений [8].

Уровни картографирования:

- глобальный и евразийский;
- общероссийский (федеральный) – основной уровень картографирования в национальном атласе России;
- региональный [8].

4.3. Тематические атласы

Тематические атласы организуются по принципу иерархии территорий: мир → континенты → государство. Как правило, набор тем одинаков на каждом территориальном уровне (мир, континент). Линейная упорядоченность тем внутри каждого территориального уровня формирует знания по тематике атласа. При этом размер территории и масштаб её изображения определяют детальность отображения темы, уровни обобщения содержания.

Деление картографируемой территории на части определяет составные части (разделы) атласа: мир → континенты → государства. Последовательность размещения разделов по вертикали создает соответствующие уровни обобщения тематики.

В каждом разделе совокупность карт по горизонтали позволяет пользователю формировать знания по картографируемой теме для картографируемой территории в целом и её частей (по разделам). Структура содержания тематического атласа далее рассмотрена на примере Физико-географического атласа мира (ФГАМ). – М.: ГУГК-АН СССР, 1964 (рис.4.7).

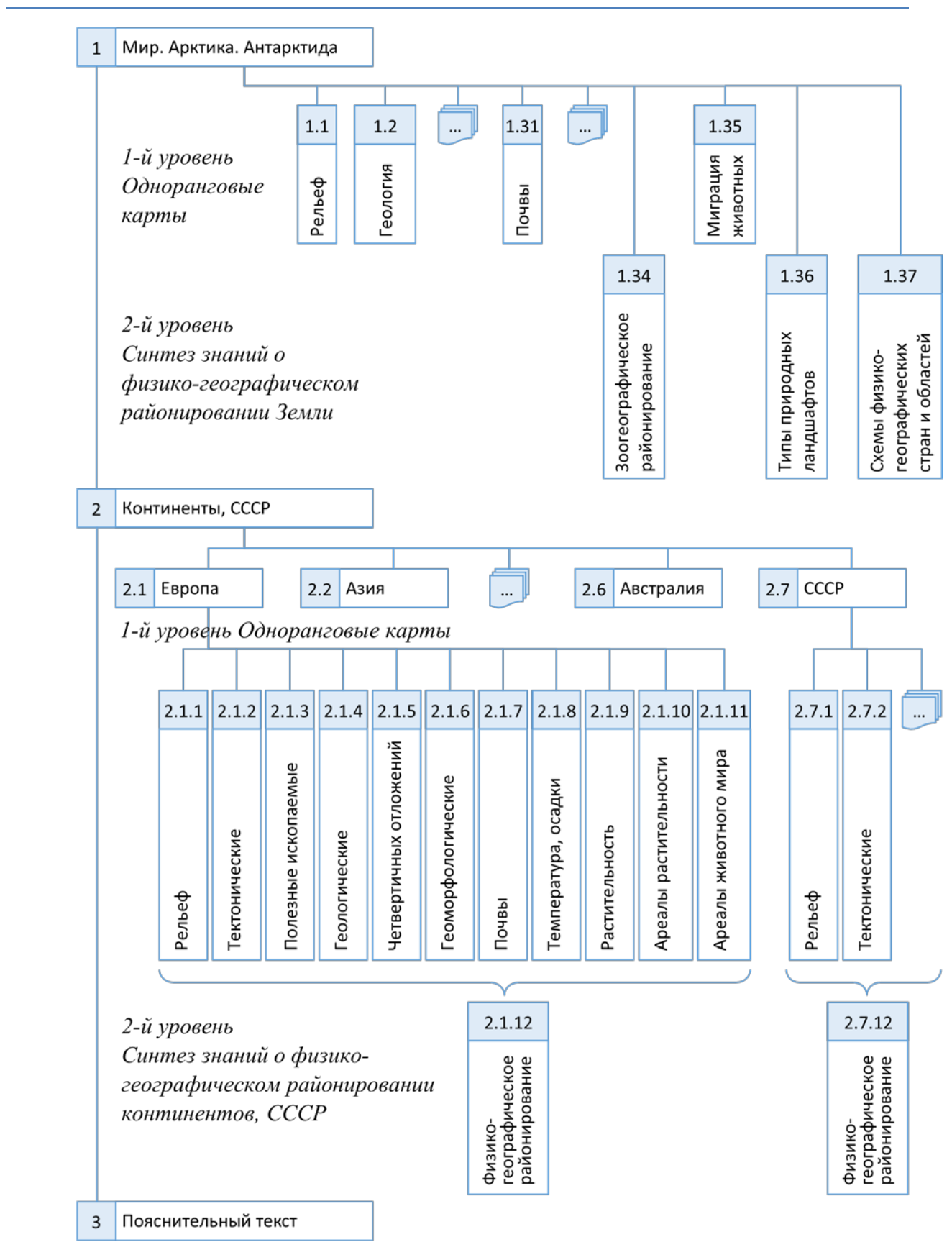


Рис. 4.7. Структура содержания Физико-географического атласа мира, изд. 1964 г.

Физико-географического атласа мира (ФГАМ). В атласе три раздела:

1-й раздел «Мир. Арктика. Антарктида», одноранговые карты которого отображают физико-географические особенности территорий, указанных в названии раздела (37 тем);

2-ой раздел, который условно можно назвать «Континенты. СССР», включает 7 подразделов: Европа, Азия, Африка, Северная Америка, Южная Америка, Австралия и СССР. Каждый из подразделов включает одинаковый набор одноранговых карт и каждый из них завершается картой «Физико-географическое районирование» соответствующей территории;

3-й раздел представляет собой физико-географическое описание картографируемых территорий.

Атлас снежно-ледниковых ресурсов мира состоит из трех частей: вводной, региональной и прикладной. В вводную часть входят мелкомасштабные карты земного шара, показывающие распространение на Земле всех видов природных льдов. Коллекция карт – от мелкомасштабных карт природных областей до планов отдельных ледников – составляет содержание региональной части атласа. Карты прикладной части призваны отразить различные аспекты взаимодействия природы и общества.

Все содержание атласа объединяется в 17 тематических разделов, охватывающих собственно гляциологические, палеогляциологические, климатические, гидрологические карты, карты снежного покрова и разных видов льдов. Таким образом, атлас включает в себя систему карт, органически связанных между собой и дополняющих друг друга [9]. Такой подход к показу снежно-ледовых явлений создает условия для применения системного анализа, позволяющего рассматривать гляциально-нивальные геосистемы как элемент более крупных систем, установить соподчиненность систем различных рангов.

Большая часть карт атласа – карты изолиний.

Гляциологические поля определены лишь в точках пространства, где есть ледники. В остальных точках пространства они представляют абстракцию, построенных на целостных свойствах системы. Карты отдельных ледников и ледниковых систем представляют материалы исследований на различных уровнях, соответствующих природным системам разного масштаба и, следовательно, разного уровня обобщения.

1-й уровень – аналитические карты крупного масштаба, на которых ледник представлен как система с распределенными по его площади параметрами, полученными на основании натуральных наблюдений.

2-й уровень – карты среднего масштаба, на которых изображаются ледниковые системы с дискретно распределенными характеристиками, где каждый ледник (или группа ледников) может рассматриваться как система с сосредоточенными параметрами.

3-й уровень – карты ледниковых систем мелкого масштаба, которые можно рассматривать либо как системы с непрерывно распределенными параметрами, либо как системы с параметрами, распределенными дискретно по группам ледников или районам оледенения.

Переход от масштаба к масштабу здесь связан не с генерализацией в обычном смысле, а с появлением принципиально новой информации, требующей и смены форм изображения.

Синтетическими картами является большая часть карт среднего и мелкого масштаба, полученных расчетным путем, как, например, карты морфологии и режима ледников. Расчет полей режима ледников заключается в наложении поля температуры воздуха (индикатора абляции) на поле высоты границы питания.

Атлас снежно-ледовых ресурсов мира рассматривается как информационная система с подсистемами в виде

- набора карт разных тем одного масштаба и
- серии карт одной тематики в разных масштабах.

Связи между картами разной тематики одного масштаба более тесные, чем между картами одной темы разных масштабов, т.е. разные тематические карты одного масштаба (следовательно, одного уровня исследования) образуют подсистему в системе карт Атласа, а карты разных масштабов можно считать серией или набором карт общей темы [9].

Для упорядочения графической нагрузки на картах разных масштабов и разных тем делается попытка оценить пропускную способность карты как канала связи в информационной системе с помощью информационного анализа.

Плотность графической нагрузки уравнивается выбором оптимальных шкал сечения изолиний на тематических картах, которая определяется как точностью расчетов гляциологических характеристик, так и их фоновой и локальной изменчивостью. Достигается это масштабом пространственного осреднения исходных данных [9].

Заключение

Атласы среди других видов картографических произведений выделяются сложностью структуры и построения содержания. Интерес к атласам пользователей и создателей определил разработку методологии атласного картографирования, которая позволяет проследить современное состояние и пути развития атласного картографирования в период информационных технологий.

Современные методы моделирования, которые хорошо зарекомендовали себя при анализе сложных систем, с успехом могут применяться при совершенствовании создаваемых атласов. Приемы моделирования создают методическую основу, необходимую для создателей атласов, использующих компьютерные технологии. Основные типы структуры содержания классических атласов, функционирование составных частей их содержания создают необходимые предпосылки для их участия в информационной среде.

Для формализации атласных структур выбрана графическая модель, которая не требует согласования терминологии профессиональных языков, поэтому понятна специалистам других отраслей, которые хотели бы развивать атласные структуры или их использовать. Графическая модель атласа проста при объяснении содержания атласа и при чтении атласа для получения информации. В графической модели с помощью линий и стрелок показано взаимодействие между составными частями (разделами, подразделами, группами карт) атласа. Это наглядно отображает состав и структуру атласа и одновременно позволяет объяснить, как пользователь формирует информацию при заданной организации атласа.

В перспективе следует ожидать, что атласные структуры будут участвовать при решении не только задач картографирования, но также найдут применение и как составная часть интерактивных атласных систем и графических приложений.

Литература

1. Аляутдинов А.Р., Лурье И.К., Ушакова Л.А. Основные принципы функционирования геоинформационных ресурсов // Изв.вузов. «Геодезия и аэрофотосъемка», 2016. т.60. №5. – С.123–128.
2. Атласное картографирование: традиции и инновации / Материалы X научной конференции по тематической картографии (Иркутск, 22-24 октября 2015г.). – Иркутск: Изд-во Ин-та географии СО РАН, 2015. – 228с.
3. Башлавин В.А., Войнова В.В. Редакционная подготовка справочных общегеографических атласов. // Труды ЦНИИГАиК, вып. 115. – М.: Геодезиздат, 1957. – 72 с.
4. Волкова В.Н., Денисов А.А. Теория систем: учебное пособие. – М.: Высшая школа., 2006. – 511 с.
5. Геодезия, картография, топография, фотограмметрия, геоинформационные системы, пространственные данные. Справочник стандартных (нормативных) терминов / Под общ. ред. В.Г. Плешкова, Г.Г. Побединского / Изд.2-е, перераб. и доп. – М.: Проспект, 2015 – 672 с.
6. Джонсон Дж. Умный дизайн: простые приемы разработки пользовательских интерфейсов. – СПб. Питер, 2012. – 224 с.
7. Инструкция по составлению технических проектов на карты и атласы. ГКИНП-14-82. –М.: ГУГК, 1982 – рукоп. – 15 с.
8. Концепция Национального атласа России: проект. –М.: Роскартография, 1996. – 96 с.
9. Котляков В.М., Виноградов О.Н. и др. Опыт системного картографирования нивально-гляциальных явлений в мировом гляциологическом атласе / Сб. «Системное картографирование природных и социально-экономических комплексов». –М.: Изд. МГУ,1978. – С. 50-53.
10. Краак М.-Я., Ормелинг Ф. Картография: визуализация геопространственных данных. – М.: Науч.мир, 2005. – 325 с.
11. Малюх В.Н. Введение в современные САПР: курс лекций. – М.: ДМК Пресс, 2014 – 192 с.
12. Мартыненко А.И., Бугаевский Ю.Л., Шибалов С.Н. Основы ГИС: теория и практика. – М.: «Геоинформационные технологии», 1995. – 232 с.

13. Основные картографические произведения. Проектирование и составление общегеографических карт мелкого масштаба. / Н.А. Билибина, А.А. Макаренко, В.С. Моисеева. – М.: МИИГАиК, 2010. – 65 с.
14. Прикладной системный анализ: учебное пособие / Ф.П. Тарасенко. – М.: КНОРУС, 2010. – 224 с.
15. Романов В.Н. Системный анализ для инженеров.–СПб: Сев.-Зап. техн. Ун-т, 2006. – 186 с.
16. Салищев К.А. Картография, 2-е изд. – М.: Высшая школа, 1971. – 248 с.
17. Сваткова Т.Г. Атласное картографирование. – М.: Аспект-Пресс, 2002. – 268 с.
18. Чуркин В.Г. Атласная картография. – Л.: Наука, 1974. – С.139.
19. Шекхар Ш., Чаула С. Основы пространственных данных. – М.: КУЛИЦ-ОБРАЗ, 2004. – 334 с.
20. Национальный Атлас России <http://national-atlas.ru/>
21. Яндекс.Карты <https://yandex.ru/maps>
22. Google Карты <https://www.google.ru/maps>
23. P. Kohlstock. Kartographie. Eine Einfuhrung, 3. Auflage.- Hamburg: Verlag F.Schoningh, 2014 - S. 234.
24. Tzschaschel, S/ Der Nationalatlas Bundesrepublik Deutschland 1 -Konzepte, Inhalt, Perspektiven. Kartographische Nachrichten 2007, S. 191-199.

Предметный указатель

Атлас 6,9

- классический 10
- электронный 12
- общегеографический 36-42
- комплексный 43-48
- тематический 43,48-51
- национальный атлас 43-48

Атласное картографирование 6

Виды атласов 10

Внешние параметры атласа 25,27

Декомпозиция

- территории, тематики 20-23
- уровни декомпозиции 19

Картографическое произведение 6

Карты

- аналитические 43
- типологические 43
- синтетические 43
- одноранговые 23,25

Классификация атласов 10-13

- по содержанию 10
- по объекту картографирования 10
- по назначению 11
- по виду издания 12
- по объему 12
- по формату издания 12
- по виду носителя 12

Макет компоновки атласа 33

Моделирование содержания 15,24,25

- визуальное 26
- иерархическое 17

Модель

- имитационная 26
- реальная 25

Назначение атласа 25

Общегеографические атласы 19,36

- региональные 7,19
- нарезка региональных карт 26,33
- обзорные 19

Проект атласа 32

- нормативно-технические документы атласа 33
- технический проект 34
- техническое задание 33
- концепция атласа 33

Проектирование 32

- этапы проектирования 32

Раздел атласа 14,19

Редакционная подготовка 35

Связи:

- горизонтальная направленность связей, «по горизонтали» 18,30,44
- вертикальная направленность связей, «по вертикали» 18,30,44

Серии карт в атласе 9

Составные части атласа 14,19

Структура содержания атласа 9,14,19,27,32

Внутривузовское издание

Подписано в печать 3.12.2018. Гарнитура Таймс

Формат 60×90/16 Бумага офсетная

Объем 3,5 усл. печ. л.

Тираж 30 экз. Заказ № 115

Отпечатано в типографии МИИГАиК