

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ

На правах рукописи  
УДК528.9

РГБ ОД

13 НОЯ 2000

ХАЛИЛ АБДУЛЛА ТАУФИК

**РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА КОМПЛЕКСНОГО ЭЛЕКТРОННОГО АТЛАСА  
СИРИИ (концепция, методика, технология создания).**

Специальность: 05.24.03 – Картография

**АВТОРЕФЕРАТ**  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата технических наук

Москва - 2000

Работа выполнена на кафедре картографии Московского государственного университета геодезии и картографии.

Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент  
А. М. Портнов

Официальные оппоненты: - доктор технических наук, профессор  
А. И. Мартыненко

-кандидат географических наук

Т. В. Котова

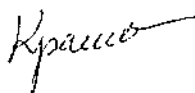
Ведущая организация – Центральный научно-исследовательский институт аэросъемки, геодезии и картографии – ЦНИИГАиК.

Защита состоится *21 ИЮНЯ* 2000 года, в *12* часов на заседании диссертационного совета К063.01.02 в Московском государственном университете геодезии и картографии по адресу:  
103064, Москва, Горюховский пер., 4, МИИГАиК, ауд. 321.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке МИИГАиК.

Автореферат разослан *5 ИЮНЯ* 2000 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета



Б. В. Краснопецев

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

### Актуальность темы:

Современная Сирия – Сирийская Арабская Республика (САР) – государство Азии с президентским правлением, аграрно-индустриальная страна, характеризующаяся совокупностью отличительных географических, социально-экономических, исторических условий, в материальной культуре которой сохраняются традиции древних цивилизаций. Экономическая политика правительства направлена на развитие собственного экономического потенциала страны, освоение и использование природных ресурсов земли, которое неизбежно сопровождается нарастанием экологических проблем. Развитие хозяйства и рационализация природопользования во многом зависят от достаточности информации о территории страны, а значит – от ее картографической изученности.

Уже с образованием самостоятельного государства перед Сирией ставились задачи создания собственной сети триангуляции, что позволило бы выполнять топографические съемки, и на их основе создавать картографическую базу страны. С 60-х годов в Сирии существует географическая служба, включающая Геодезическую Службу съемок, Департамент аэрофотографических работ, Департамент топографии, Департамент картографии. Однако целостной системы картографирования не существует. Многие карты изданы на основе частных заказов, часть работ на разные районы выполнена зарубежными специалистами с разными подходами и в различных масштабах. В стране нет опыта создания комплексных картографических произведений. Изданные карты на территорию страны позволяют получить лишь общее представление о развитии отраслей промышленности, сельского хозяйства, торговли, а также о размещении населения и о демографической ситуации в стране в целом.

В этих условиях трудно переоценить актуальность разработки и создания комплексного национального атласа Сирии, который обеспечил бы единую информационную базу для различных направлений научно-исследовательской, образовательной, народно-хозяйственной и социально-культурной деятельности страны. Создание электронного атласа Сирии является наиболее рациональным путем удовлетворения современных потребностей организаций мухафаз и населения страны. Карты такого атласа создадут основу для разработки и распространения производных картографических произведений, а значит, для дальнейшего развития картографии Сирии в целом.

### Цель и задачи исследования:

Целью диссертационного исследования является разработка концепции и технологии создания комплексного электронного атласа

Сирии как многослойной информационно-картографической системы многоцелевого использования с учетом особенностей природы, хозяйства, экологических проблем страны. Реализация поставленной цели потребовала решения следующих задач:

- изучить исторические, географические, социально-экономические условия и экологические проблемы страны, которые определяют особенности картографирования;
- проанализировать имеющиеся атласы разных стран (комплексные, национальные и др.);
- охарактеризовать картографическую изученность территории Сирии как предпосылку создания атласа;
- разработать концепцию атласа: его структуру, систему карт, математическую основу, исходные материалы, методические вопросы проектирования и составления карт, варианты издания;
- предложить технологическое обеспечение издания атласа в электронном виде.

#### **Объект исследования:**

Объектом исследования является исторически сложившаяся территориальная система государства Сирии со специфическими чертами природы, хозяйства, экономики, населения, культуры, образования. Предмет исследования – ее картографирование: теоретические и методологические основы.

#### **Методы исследований:**

Методы исследований, примененные в диссертационной работе, опираются на учение о геосистемах, системный подход в картографии, на теоретические и методологические положения комплексного и тематического картографирования, отраженные в трудах ученых и крупных картографических произведениях, а также на достижения в области компьютерных технологий.

#### **На защиту выносятся:**

1. Концепция Комплексного электронного атласа Сирии (структура, содержание).
2. Методика проектирования карт атласа.
3. Технология создания электронного варианта атласа; методика формирования цифровой базы картографических данных.

#### **Научная новизна:**

Предлагаемая диссертация является первой работой, содержащей концепцию Комплексного электронного атласа Сирии, многопланово освещающего в целостном картографическом представлении пространственное и историческое своеобразие, формирование, развитие, размещение природных и общественных явлений страны. К

оригинальным результатам исследования , по мнению автора, можно отнести:

- сбор и обобщение сведений о топографо-геодезической изученности и тематическом картографировании страны;
- определение назначения атласа, технологических параметров и требований к нему;
- обоснование главных тем и доминант картографирования, уровней обобщения, систем показателей, выраженных в системе (собрании) карт;
- определение соотношений создаваемых карт с текстовой частью, иллюстрациями, лингвистическим обеспечением;
- выбор картографических проекций для разных типов карт атласа;
- разработку базовой цифровой географической основы и типовых цифровых карт-основ Сирии;
- методику проектирования тематических карт атласа (на примере карт населения);
- методику формирования цифровой базы картографических данных;
- принципы формирования электронного атласа Сирии;
- выбор и обоснование программного обеспечения для карт атласа.

#### **Практическая значимость работы:**

Разработанные теоретические положения и методы, практически реализованы в создании базовой цифровой и производных типовых географических основ для создания карт Сирии. Разработки внедрены в учебный процесс; их также предполагается передать для использования в картографические департаменты страны.

#### **Апробация результатов работ:**

Основные положения диссертации докладывались на научных семинарах кафедры картографии и конференциях молодых ученых в 1996, 2000гг.

Публикации: Содержание работы отражено в научно-технических отчетах кафедры картографии (1998,1999гг.), одной депонированной и двух статьях, переданных на депонирование.

#### **Объем и структура работы:**

Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения и приложений. Содержит кроме машинописного текста таблицы, рисунки и список литературы .

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обоснована актуальность темы. Поставлены цель и задачи исследований.

### Глава 1. Природные, социально-экономические условия и экологические проблемы Сирии.

Разработка атласа требует всестороннего изучения объективных природных и социально-экономических условий и ресурсов картографируемой территории для учета их в системе проектируемых карт, которые должны отражать связи, слагающиеся в процессе комплексного развития и взаимодействия природы и общества. Поэтому глава посвящена анализу этих условий. В диссертации приведены исторические сведения о Сирии как стране древних цивилизаций, охарактеризованы ее природные условия, хозяйство, экологические проблемы.

Современная Сирия расположена в Азии между  $32^{\circ}43'$  и  $37^{\circ}20'$  северной широты и  $35^{\circ}43'$  и  $42^{\circ}25'$  восточной долготы, вдоль восточного побережья Средиземного моря. Ее морская граница составляет 180 км. На суше страна граничит: с Турцией (на протяжении 845 км), Ираком (596 км), Иорданией (356 км), Палестиной (74 км) и Ливаном (359 км). Площадь Сирии: 185,2 тыс. км<sup>2</sup>. Население составляет 14 775 тыс. человек, из них: арабы – 90% от общего числа жителей, курды – 300 тыс. человек, армяне – 135 тыс., а также ассирийцы, туркмены, турки, черкесы. Территориальное деление: 14 провинций (мухафаз), которые делятся на области (мантыки), а те в свою очередь – на нахии, а нахии – на деревни. Государственный язык: арабский. Вероисповедание: ислам – 85%, христиане – 15%.

На территории современной Сирии в древние времена существовало множество государств с богатым культурным наследием, такие как: *Угарит (Рас – Шамра) – XVI век до н.э.*; *Мари (Тель – Харири) – IV тысячелетие до н.э.*; *Эбла (Тель Мардих) – XXV век до н.э.*; *Пальмира (Тадмор) – III век н.э.*

Территория Сирии располагается на севере аравийской докембрийской платформы, структуры которой в западной Сирии были активизированы в альпийское время складчато-сбросовыми дислокациями. Это привело к образованию горных поднятий и впадин, отличающихся по своему строению от малонарушенных равнинных восточных частей, где формирование рельефа было связано со спокойным длительным платформенным развитием.

Исходя из многообразия форм рельефа, а также особенностей природы и климата, в пределах страны выделяют 4 природные зоны: прибрежную; горную; внутренние степные районы; полупустыни и пустыни.

*Средиземноморское побережье* (прибрежная зона) в силу благоприятных природных условий наиболее заселенная и освоенная часть страны. Плодородные коричневые почвы создают наилучшие условия для земледелия, культивирования сахарного тростника, табака, хлопчатника, инжира, тутовых деревьев, цитрусовых, винограда, зерновых культур. Развито овощеводство. *Горная зона* включает полосу разломов, представленную впадиной Эль-Габ окаймляющими ее хребтами: Ансария (высоты ~ 1500 м), Эль Акрад (наивысшая точка – 1759 м), Эз Завия (более 800 м), Антиливан (2659 м), Хермон (2814 м). *Зона внутренних степных равнин* – предгорные и всхолмленные равнины и плоскогорья обладают довольно хорошими почвенными, климатическими, условиями, и водными ресурсами, за что их называют зоной «плодородного полумесца». Весьма характерны для Сирии оазисы – гуты или поливные земли (например, Дамасская гута и др.). Сирийская *пустыня* представляет собой однообразное плато, приподнятое на высоту от 500 до 1000 м с мелкими бессточными впадинами. Пустыня почти безжизненна, практически лишена почвенного покрова.

В народном хозяйстве Сирии ведущую роль играет сельское хозяйство: в нем занято 2/3 населения страны. Сельское хозяйство приносит 35% национального дохода и дает 70-75% экспорта. Площадь, пригодная для возделывания сельскохозяйственных культур, составляет 45% всей площади страны (8,2 млн. га). Из них используется 5,6 млн. га, а орошается всего 11%. Сирийское правительство уделяет большое внимание ирригации, о чем свидетельствует ряд довольно крупных проектов.

Основу современной промышленности Сирии составляют отрасли легкой и пищевой промышленности. Вместе с тем все большее развитие получают отрасли тяжелой индустрии, нефтяная и нефтехимическая промышленность, металлургия, производство минеральных удобрений, некоторых видов машин и оборудования (двигателей, сельскохозяйственных машин и тракторов); расширяется энергетическая база. Доля промышленности – 30% в валовом национальном продукте. Транспорт недостаточно сильно развит. Общая протяженность железных дорог – 2,2 тыс. км., автомобильных более 29185 тыс. км (на 1996г). На автотранспорт приходится 90% всех перевозок.

Как и для всех стран, вступивших в эпоху технического прогресса, для Сирии в настоящее время острыми и злободневными являются проблемы экологии. Можно выделить наиболее серьезные экологические проблемы: опустынивание, загрязнение атмосферы, почвы и водных ресурсов, разрушение экосистем под влиянием антропогенной деятельности.

## Глава 2. Анализ комплексных и национальных атласов стран мира

При разработке проекта атласа Сирии большое значение имело изучение и обобщение трудов по созданию комплексных и национальных атласов и разработка на их основе системы критериев для проектируемого атласа. При анализе атласов сделан акцент на рассмотрение картографических произведений территорий стран, сходных по территориальному охвату, особенностям природы и хозяйства с Сирией. Кроме того, в круг анализируемых трудов включены собрания карт, интересные в методологическом и технологическом отношении. Отдельно рассмотрены атласы, изготовленные по традиционным технологиям и электронные версии.

Проанализированы атласы: Берега Слоновой кости (1971, национальный комплексный); Атлас Сенегала (1977, национальный комплексный); Атлас Камеруна (1979, национальный); Атлас Сьерра-Леоне "Сьерра-Леоне на картах" (1966, национальный); Атлас Филиппин (1975, комплексный справочный географический); Атлас растений Швейцарии (1982, комплексный тематический); Атлас Альфреда (1974, из серии планово-экономических региональных атласов Венгрии); Австрийский атлас планирования административного района Вольфсберг (1958); Региональный французский атлас Аквитании (1978), Атлас Словацкой СР (1984, комплексный) и ряд атласов других стран. Естественно, изучены широко известные труды атласного картографирования бывшего СССР и современные атласы России.

Атласы различаются по своим характеристикам. По форматам многие приближаются к альбомному или являются по типу общей структуры "книгой-атласом". Применяются крепления, позволяющие пользоваться атласом в собранном виде и отдельными листами. Внутри атласа практикуются карты – накладки (названий, сеток административных границ, бассейнов рек, статистических данных и др.) на прозрачной основе, обеспечивающей возможность совмещения с любым изображением. Разнообразно количество томов, составляющих атлас, от одного-двух до нескольких. Примером многотомных изданий может служить атлас Нидерландов, состоящий из 20 томов (объем каждого тома 24 страницы), объединенных в 5 тематических групп: население – 4 тома; благосостояние жителей – 3 тома; природные ресурсы и окружающая среда – 5 томов; социальная экономика – 5 томов, планирование – 3 тома.

Атласы существенно различаются по полноте содержания. Однако, можно выделить достаточно типичный набор карт о природе и общественных явлениях, среди которых много оригинальных карт, отражающих специфику картографируемой территории (типы рельефа на побережьях, орографическая с отображением зон наводнения, порогов, водопадов, динамика развития региона и др.). Прослеживается тенденция отображения направлений развития территорий, прогнозов; в атласах



планирования большое внимание уделено экономическому и историческому развитию районов, отдельных поселений. Такие карты имеют, как правило, относительно крупные масштабы и единую топографическую основу.

Можно наблюдать полезный, на наш взгляд, опыт отдельного компонования в атласах макетов легенд разных карт. Примером может служить Атлас Словакии, включающий редкое собрание легенд карт различных типов и содержания с переводами на русский и английский языки. В тоже время следует отметить, что в этом атласе, как и во многих других, представляемое на картах содержание не всегда оправдано слишком большим количеством карт (866 основных и 270 дополнительных). Противоположным примером может служить серия атласов краеведческого типа СССР (1960-1975гг), где комплексность содержания достигается минимальным количеством карт за счет более глубокой характеристики основных.

В диссертации подробно рассмотрены все проанализированные атласы: их назначение, структура и полнота содержания, технологические приемы, соотношение карт, текста, иллюстраций и другие характеристики. Сводные сведения об атласах некоторых зарубежных стран приведены в диссертации в табличном виде.

Во многих странах наряду с традиционными, полиграфически изданными атласами, созданы и создаются электронные атласы. Электронные атласы, как правило, тиражируются на оптических дисках CD-ROM Широко известные электронные атласы созданы, в основном, на стандартных операционных программных средствах MS-DOS 5.0 Windows 3.1 или более высоких, а также с применением графических пакетов мультимедиа. Электронная картографическая продукция, созданная на CD-ROM, CD-I, CD-TV, Multimedia, Electronic Book Products постоянно приводится в торговых каталогах. В основном это атласы отдельных городов.

Наибольший интерес представляет CD-Atlas de France (IBM version 1990 г.). Атлас включает административные карты Франции, а также карты, относящиеся к населению, сфере обслуживания, торговле, транспорту. В настоящее время разрабатывается информационная система Национального атласа Нидерландов, предусматривающая создание электронной версии. В Китае, на основе национального атласа планируется создание ГИС, банка данных и электронного атласа Китая. В России создан электронный комплексный географический атлас "Our Earth", работающий в среде ARC/INFO. В настоящее время в Роскартографии разработана концепция Национального атласа России и обсуждается создание его электронной версии.

### **Глава 3. Проект атласа Сирии и его обоснование**

При разработке проекта атласа естественно изучить и обратиться к существующим материалам, поэтому в работе проанализировано состояние картографо-геодезической изученности страны.

Установлено, что предпосылкой и источниками для создания атласа могут служить материалы топографических съемок, переизданные и обновленные военно-топографической службой, обзорно-топографические карты масштабов 1:200 000, 1:500 000, 1:1 000 000 (с переводом надписей на арабский язык), а также тематические карты (преимущественно почвенные, геологические, геоботанические), составленные участками на разные районы главным образом иностранными специалистами. Полное покрытие страны обеспечено картой масштаба 1:200 000.

В последние годы в стране активизировалась работа собственными силами сирийских картографов, включая научные исследования. В частности детально изучены экологические проблемы, разработаны и составлены рукописные карты экологических факторов и комплексная экологическая карта Сирии (А.Р.Добс и др.)

#### **Назначение атласа и требование к нему**

Проектируемый атлас предназначается для решения вопросов картографического обеспечения страны: генерального, отраслевого, территориального планирования и проектирования; организации народного хозяйства; сохранения и улучшения экологии окружающей среды; учебных, просветительских целей. Он также рассматривается нами как базовое картографическое произведение, обеспечивающее единый информационный уровень для разработки и составления разнообразных карт. Наиболее активными потребителями атласа представляются сотрудники ведомств и организаций мухафаз, непосредственно связанные с управлением хозяйственной деятельностью, природопользованием, культурой и образованием. Атлас также будет полезен коммерческим организациям, в том числе для организации рекламы, туризма и т.д.

Многоцелевая установка использования карт предопределяет создание *комплексного* атласа. Взаимосвязанная комплексная характеристика страны будет отвечать традициям атласного картографирования в мире.

Атлас подготавливается как электронный, позволяющий оперативно визуализировать информацию и осуществлять операции с картами.

Формат атласа А4 -210x297мм.

Основные масштабы карт: Мира –1:150 000 000, Арабского мира – 1:30 000 000, Сирии –1:3 000 000.

Издание однотомное, язык арабский, легенды карт предполагается показать с переводом на русский и английский языки.

#### **Структура атласа**

Атлас проектируется как комплексная многослойная информационно-картографическая система. Системный подход

обеспечивает унификацию информационного, математического, лингвистического, технического обеспечения и их совместимость.

**Принцип научной объективности** реализуется:

- согласованием карт по масштабам и картографическим проекциям;
- созданием базовой карты и типовых основ;
- принципами генерализации, классификации и кодирования картографической информации;
- согласованием содержания и способов изображения;
- согласованием исходных картографических, справочных материалов при создании и последующем обновлении электронного атласа.

**Концепция атласа** предусматривает создание унифицированной системы карт, состоящей из разделов: вводный; система карт, текстовых приложений, иллюстраций; указатель географических названий и справочные сведения. Структура атласа показана на рис. 1.

**Карты вводного раздела** имеют целью дать общее представление о территории Сирии, ее географическом положении, государственном устройстве, историческом и культурном прошлом.

**Карты природы** (геологические, рельефа, климатические, вод и водных ресурсов, почв и земельных ресурсов, растительности, животного мира) кроме самостоятельного значения – для изучения естественных условий и ресурсов с целью их рационального использования и восстановления – способствуют более глубокому исследованию населения, хозяйства и культуры. Карты природы – это база для любой темы, они определяют детальность и богатство комплексных атласов. К числу основных требований при создании карт природы относится сохранение на них географического подобия природного рисунка, присущего различным явлениям.

**Карты общественных явлений** (населения, сельского хозяйства, промышленности, транспорта, торговли, культуры) служат отображению связей, слагающихся в процессе комплексного развития производительных сил, то есть между отраслями материального производства и сферы обслуживания, - с одной стороны, и между этими отраслями и населением - с другой.

**Экологические карты** передают эколого-географический аспект отношений "человек-природная среда"(загрязнение, опустынивание, заболеваемость).

В диссертации проработаны вопросы соотношения системы карт, текста и иллюстраций, предусматривающие их органическую связь, логическую последовательность размещения, глубину характеристик отображаемых явлений, соответствие современному уровню и степени изученности территории.

#### **Основные исходные материалы.**

В диссертации рассмотрены основные источники –исходные материалы для проектирования карт атласа, традиционно разделяемые на:

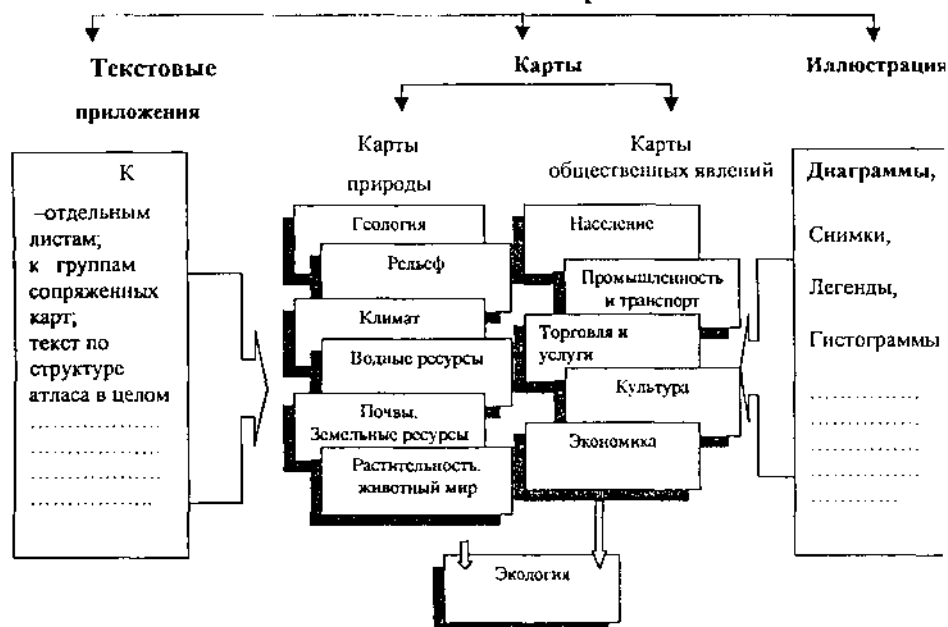
# КОМПЛЕКСНЫЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ АТЛАС СИРИИ (Структура и содержание)

## ОСНОВНЫЕ РАЗДЕЛЫ:

### А. Вводный:

- 1.- Политическая карта мира.
- 2.- Политическая карта Арабского мира.
- 3.- Физическая карта Сирии.
- 4.- Политико-административная карта
- 5.-Сирия: история, традиции и современность

### Б. Система карт



### В. Региональные карты страны и планы городов (центры мухафаз).

### Г. Указатель географических названий. Справочные сведения.

Рис. 1

- литературные, справочно-энциклопедического характера;
- статистические, охватывающие все уровни официальной статистической отчетности;
- картографические, включающие и традиционно полиграфически изданную продукцию, и электронную картографическую продукцию.

Использованию дисков CD-ROM уделяется особое внимание: они должны обеспечить не только создание, но и обновление карт. В диссертации в табличном виде показана электронная продукция мира, включающая разделы: а) – топографические и битаметрические данные; б) – обзорно-справочные сведения и иллюстративный материал, в) – данные об окружающей среде; г) – по границам и территориальному устройству.

**Математическая основа атласа** разработана с учетом обеспечения возможности оптимального решения задач по всем картам, а именно: Мира в целом; Арабского мира; Сирии в целом и ее регионов. Разработаны следующие рекомендации:

Мировая карта составляется в масштабе 1:150 000 000 в традиционной компоновке со средним меридианом 30<sup>0</sup> в.д. При этом Сирия располагается в центре.

Территория Арабского мира, включающая все средиземноморские арабские страны, а также Мавританию, Судан, Джибути, Сомали, станы аравийского полуострова, Иорданию и Ирак, размещается на двух картах масштаба 1:30 000 000 в физико-географическом и политическом вариантах, со средним меридианом  $\lambda = 20^0$  в.д.

Карта Сирии включает территорию всей страны в масштабе 1:3 000 000, на отдельные ее регионы – в других масштабах.

Основной масштаб 1:3000 000 позволяет частично отобразить и прилегающие территории, характеризуя тем самым географическое положение страны.

Масштабы региональных карт определяются в основном масштабом исходных картографических материалов, покрывающих всю территорию страны. К ним относятся обзорно-топографические карты. Имеются и более подробные топографические карты, но они создавались только на районы сооружения гидротехнических сооружений и разведки полезных ископаемых.

Компоновка региональных карт Сирии может быть выполнена по-разному. С позиций физико-географического районирования территория страны подразделяется на платообразные массивы Джебель-Ансария, Джебель-Завия и восточные склоны Антиливан и Хермон; центральный полупустынный район и северо-восточный район, границы которого определяет бассейн реки Евфрат. Второй вариант компоновки региональных карт может быть связан с современным административно-территориальным устройством Сирии. С учётом выбранных масштабов

региональные карты мухафаз (провинций) могут быть скомпонованы следующим образом :

1 - Халеб (Алеппо), 2 - Хомс, 3 - Хасака, 4 - Дейр-Эз-Зор, 5 - Ракка.

При такой компоновке каждая мухафаза показана на отдельной карте. Две другие региональные карты, включает каждая по четыре мухафазы:

6 - Дамаск, Дерья, Эс-Сувейда, Эль-Кунейтра;

7-Хама, Латакия, Тартус, Идлиб.

В диссертации рассмотрены общие положения по выбору картографических проекций, способы выбора проекций, и составлена таблица проекций, целесообразных для разных типов карт. Определена совокупность проекций, наиболее полно соответствующая поставленным требованиям, выполнен их сравнительный анализ и вычисления. В результате сделаны следующие выводы:

1. Проекция Каврайского оптимальна для составления двух вариантов карт Мира

Формулы вычисления проекции:

$$X = R \cos \alpha; \quad Y = \frac{\lambda}{\lambda_1} K \cos \alpha;$$

$$\sin \alpha = \sqrt{3} \frac{\varphi}{\lambda}; \quad K = R \frac{\pi}{\sqrt{3}};$$

$$tg \varepsilon = \frac{\lambda}{\lambda_1} tg \alpha; \quad m_0 = 1;$$

$$m = \sec \varepsilon; \quad n = n, \frac{\cos \alpha}{\cos \varphi} = P;$$

$$tg \frac{\omega}{2} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{m^2 + n - 2P}{P}}; \quad n_2 = \frac{\pi}{\lambda_1} \sqrt{3},$$

2. Равноугольная проекция Лабурда, является наилучшей среди равноугольных проекций для территории Арабского мира и Сирии;

Формулы вычисления проекции:

Отображают эллипсоид на сфере по второму способу Гаусса

$$\lambda' = \alpha \lambda; \quad tg(45^\circ + \frac{1}{2} \varphi) = CU'';$$

$$tg \varphi'_0 = \sqrt{\frac{M_0}{N_0}} tg \varphi_0; \quad \alpha = \sin \varphi_0 \operatorname{cosec} \varphi'_0;$$

$$C' = tg(45^\circ + \frac{1}{2} \varphi'_0) U''_0; \quad R = \sqrt{M_0 N_0}.$$

Отображают сферу на плоскость в поперечной проекции Меркатора

$$X' = \xi \qquad Y' = \ln \operatorname{tg}(45^\circ + \frac{1}{2}\eta);$$

$$\text{где } \xi = \varphi' - \varphi_0'' + U'; \qquad \sin U' = \sin \varphi' \operatorname{tg} \frac{1}{2} \lambda' \eta,$$

$$\sin \eta = \cos \eta = \cos \varphi' \sin \lambda';$$

Получаем прямоугольные координаты проекции

$$X = X' + \frac{1}{3}AX'^3 - BX'^2Y' - AX'Y'^2 + \frac{1}{3}BY'^3;$$

$$Y = Y' + \frac{1}{3}BY'^3 + AX'^2Y' - BX'Y'^2 - \frac{1}{3}AY'^3;$$

$$A = \frac{1}{4}(1 - C \cos 2\alpha); \qquad B = \frac{1}{4}C \sin 2\alpha;$$

Приближенные значения масштабов определяются формулой:

$$m = 1 + AX^2 - 2BXY + (\frac{1}{2} - A)Y^2;$$

3. Псевдоконическую проекцию Бонна целесообразно использовать для создания карт общественных явлений (сельскохозяйственных, экономических и др.).

Формулы вычисления равновеликой псевдоконической проекции

Бонна:

$$p = C - s; \qquad \delta = \frac{r}{p} \lambda;$$

$$\operatorname{tg} \varepsilon = \lambda \left( \sin \varphi - \frac{r}{p} \right);$$

$$p = 1, \qquad m = \sec \varepsilon;$$

$$\operatorname{tg} \frac{\omega}{2} = \frac{1}{2} \operatorname{tg} \varepsilon;$$

$$C = s_0 + N_0 \operatorname{ctg} \varphi_0;$$

$$p = (s_0 - s) + N_0 \operatorname{ctg} \varphi_0.$$

из этих формул следует, что все виды искажений ( $\varepsilon, \omega, \nu_m$ ) равны нулю на среднем меридиане  $\lambda = \lambda_0 = 0$  и на заданной параллели  $\varphi = \varphi_0$ , для которой

$$\sin \varphi_0 - \frac{r_0}{\rho_0} = 0.$$

#### Глава 4. Технологическое обеспечение электронного атласа Сири.

В настоящее время электронный атлас представляет совокупность электронных карт, которые являются законченными продуктами ГИС-технологии, характеризующиеся наличием полностью сформированных баз графических и атрибутивных данных, набором встроенных

аналитических и запросно-справочных функций и специальным пользовательским интерфейсом.

Технологический процесс создания электронного атласа Сирии можно разделить на следующие этапы:

1. Создание основной цифровой картографической основы [ЦКО] масштаба 1:1 000 000 и формирование цифровой базы картографических данных (ЦБКД);
2. Создание типовых основ масштаба 1:3 000 000.
3. Составление тематических карт.
4. Формирование электронного атласа.

Процесс создания ЦКО включает в себя на первом этапе редакционно-подготовительные работы: -анализ ИКМ; -классификация картографических объектов (КО); -разработка графов и кодирование КО, а затем изготовление и редактирование ЦКО; -сканирование ИКМ; -привязка и цифрование раstra; -редактирование ЦКО.

#### *Анализ картографических материалов и изготовление ЦКО.*

Одним из исходных картографических материалов для создания ЦКО принята обзорная справочная общегеографическая карта масштаба 1:1 000 000, покрывающая всю территорию страны. В таблице № 1. приведены основные элементы ее содержания.

Другим из основных исходных картографических материалов является туристический атлас Сирии масштаба 1:500 000, (1989 г.).

На основе классификации элементов содержания разработаны графы, как многоуровневые системы классификации. На первом уровне графа дан общий номер для каждой классификационной группы [КГ]. На втором уровне населенные пункты разбиваются по политико-административному значению на столицу государства, центры мухафаз Сирии, центры районов, а также населенные пункты не имеющие административного значения. Далее на третьем уровне представлено деление населенных пунктов по типу поселения на города, поселки городского типа и сельские населенные пункты. На четвертом уровне населенные пункты представлены по количеству жителей. Пример графа "Населенные пункты" приведен на рис.2.

Для изготовления ЦКО использовался метод цифрования исходного картматериала по растровому изображению. Весь этот процесс можно подразделить на следующие этапы: - сканирование и обработка растрового изображения; - привязка и цифрование раstra; - редактирование ЦКО; -изготовление графических копий.

Сканирование исходного картматериала производилось в формате TIFF с разрешением 300 dpi с использованием сканера ScanJet HP 4C и пакета для обработки фотоизображений Photoshop 5.0. Используемый сканер имеет оптическое разрешение 600 dpi и программное разрешение 2000 dpi. Максимальный формат сканера –А4, имеется возможность



сканирования монохроматического изображения, цветного, полутонового и фотосканирования.

Цифрование полученного растрового изображения ИКМ, с предварительной привязкой в географических координатах выполнялось в открытой геоинформационной системе MapInfo 5.0. Привязка осуществлялась на эллипсоид Красовского в нормальной равноугольной конической проекции. Оптимальное значение ошибок привязки раstra 0 пикселей, допустимое 1-2 пиксель, что в масштабе карты приблизительно составляет 0,1-0,2 мм. После оцифровки картографического изображения выполнялась проверка и исправление ошибок цифрования.

Достоинством геоинформационных систем, в частности MapInfo, является возможность связи базы данных с географическими объектами. Поэтому после векторизации проводилось кодирование элементов содержания, то есть присваивание каждому объекту семантической информации. Кроме того, с использованием дополнительных материалов (Туристический атлас Сирии), обновлена дорожная сеть и типы поселений. В результате цифрования ИКМ получена цифровая карта-основа Сирии масштаба 1:1 000 000, технологическая схема создания каждой показана на рис 3.

Элементы содержания справочной карты Сирии масштаба 1:1 000 000 *Табл. 1.*

Основные разделы содержания (группы объектов)	Объекты
<b>Точечные</b>	
Населенные пункты	Типы поселений по административному значению и плотности.
Объекты гидрографии	Колодцы
	Источники
<b>Аэропорты</b>	
<b>Морские порты</b>	
<b>Линейные</b>	
Реки	Постоянные
	Пересыхающие
	Сухие русла
Автомобильные дороги	Магистральные
	Главные
Железные дороги	Прочие
	Магистральные
Морские пути	
Границы	Государственные
	Мухафаз Сирии
<b>Площадные</b>	
Грунты	Лавовые поля
	Болота
	Соловчакки
	Пески
Озера	Пресные
	Соленые
	Временные

# Граф "Населенные пункты"

**1 Уровень**  
Классификационная группа

№ КГ

**2 Уровень**  
Политико-административное значение

Столица государства (СГ)
Центры Мухафаз
Центры Районов (мантык)
Не имеющие админ. значения.

**3 Уровень**  
Тип населенного пункта

Город
Поселок Городского типа
Поселок сельского типа

**4 Уровень**  
Количество жителей

более 1 млн. Жителей
от 300 тыс. до 1 млн жителей
от 100 тыс. до 300 тыс. жителей
от 30 тыс. до 100 тыс. жителей
От 10 тыс. до 30 тыс. жителей
Менее 10 тыс. жителей

4010
4020
4030

4001
4002
4003
4004
4005
4006

Рис. 2.

Общая технологическая схема создания основной базовой ЦКО Сирии масштаб 1:1 000 000.



Рис.3.

### **Создание типовых цифровых карт-основ.**

Для создания тематических карт электронного атласа поставлена задача создать на базе основной ЦКО типовые цифровые общегеографические карты-основы, оптимальным масштабом которых установлен масштаб 1:3 000 000

Для решения вопросов генерализации использовалась методика автоматизированного отбора,(Иванов и др.). На этом этапе определена густота населенных пунктов, рек и дорог для составляемой производной карты масштаба 1:3 000 000, и графическая нагрузка трех районов Сирии (обжитого, малообжитого и необжитого), вычислен коэффициент общей графической нагрузки базовой ЦКО масштаба 1:1 000 000 и процентное соотношение информационных слоев (населенных пунктов , рек, дорог). В результате получены общегеографические цифровые карты-основы масштаба 1:3 000 000. Фрагмент типовой общегеографической цифровой карты-основы Сирии масштаба 1:3 000 000 приведен на рис.4.

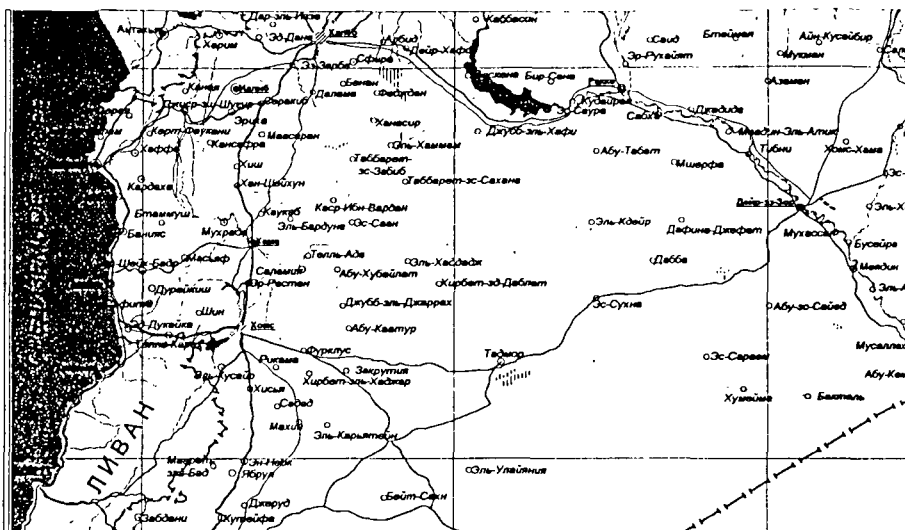
### **Методика проектирования тематических карт: разработка легенд, выбор показателей и способов изображения.**

Достоинство комплексного атласа определяется назначением, качеством, современностью источников, степенью разработанности легенд, показателей и способов изображения, полнотой содержания, соответствующей масштабу карт. К достоинствам карт комплексного атласа относят тоже унификацию легенд.

Разработанная методика составления тематических карт представлена на примере карт населения. В работе подробно рассмотрено значение и место карт населения в комплексном атласе, аспекты картографирования населения, демографические характеристики их распределение и способы их изображения.

Отображение населения чаще всего рассматривают в пяти аспектах:

- размещение населения, населенность территории, типы поселений и расселения;
- демографические характеристики (состав и миграция населения, демографическая обстановка);
- этнографический аспект (национальная структура и расселение, национальные особенности);
- социально-экономический (социальный состав и положение, занятость, уровень жизни);
- экологический (характеристики жизнедеятельности населения и среды его обитания).



Содержание цифровой карты-основы Сирии.

№	Описание
1.	Площадные объекты гидрографии (озера, моря, площадные реки)
2.	Реки
3.	Сухие русла.
4.	Населенные пункты
5.	Границы
6.	Автомобильные дороги
7.	Железные дороги
8.	Грунты (болота, солончаки, пески, лавовые поля)
9.	Колодца, источники
10.	Географическая сетка
11.	Морские порты
12.	Аэропорты.

Рис. 4. Фрагмент типовой общегеографической цифровой карты-основы Сирии масштаба 1:3 000 000 и ее содержание.

Демографическая статистика Сирии позволяет разработать карты населения по следующим темам:

1.-Размещение населения, населенность территории:

- 1.1-Людность населенных пунктов.
- 1.2-Численность населения.
- 1.3-Прирост населения.
- 1.4-Общая плотность населения.
- 1.5-Динамика плотности населения.
- 1.6-Плотность сельского населения.

2.-Состав и движение (миграция) населения, демографическая обстановка:

- 2.1-Половозрастной состав населения.
- 2.2-Возрастная группа 0 – 14 лет.
- 2.3-Возрастная группа 15 – 59 лет
- 2.4-Возрастная группа старше 60 лет.
- 2.5-Рождаемость, 1991 год.
- 2.6-Естественный прирост населения.
- 2.7-Палестинские беженцы в Сирии.
- 2.8-Браки. Разводы.

Рассмотрены условия применения на картах различных способов изображения: локализованные значки, точно-значковый способ, картограмма, картодиаграмма, применение относительных показателей, гистограмм и т.д. Пример легенд одной из карт приведены на рис. 5.

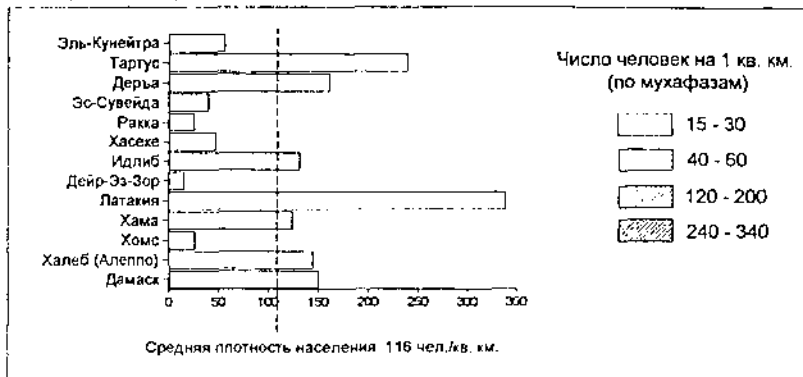
### **Формирование электронного атласа Сирии**

Для формирования электронного атласа векторные, растровые и текстовые материалы загружаются в MapInfo. К объектам подключается тематическая база данных, содержащая необходимую информацию об отображаемых объектах на карте. Все загруженные в электронную оболочку материалы записываются на компакт-диски (CD-ROM), которые в дальнейшем тиражируются в необходимом числе экземпляров.

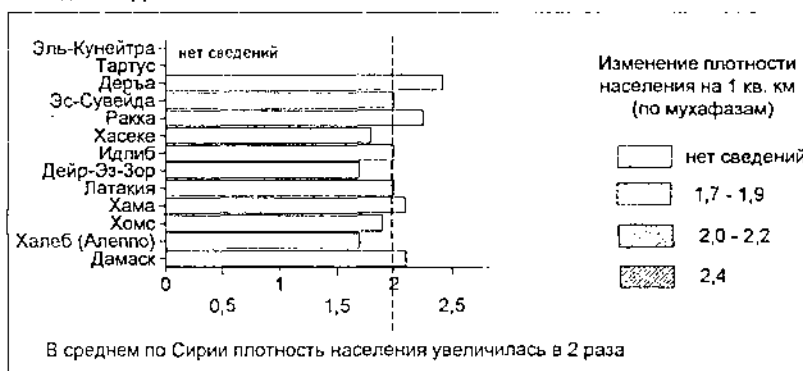
Технологическая схема формирования электронного атласа и варианты программного обеспечения подробно рассмотрены в диссертации.

На основе проведенного анализа программного обеспечения и решаемых в диссертации задач в качестве основного программного средства для ввода и редактирования картографической информации была выбрана геоинформационная система MapInfo.

Легенда 1.4 ОБЩАЯ ПЛОТНОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ



Легенда 1.5 ДИНАМИКА ПЛОТНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ.



Легенда 1.6 ПЛОТНОСТЬ СЕЛЬСКОГО НАСЕЛЕНИЯ. 1981.

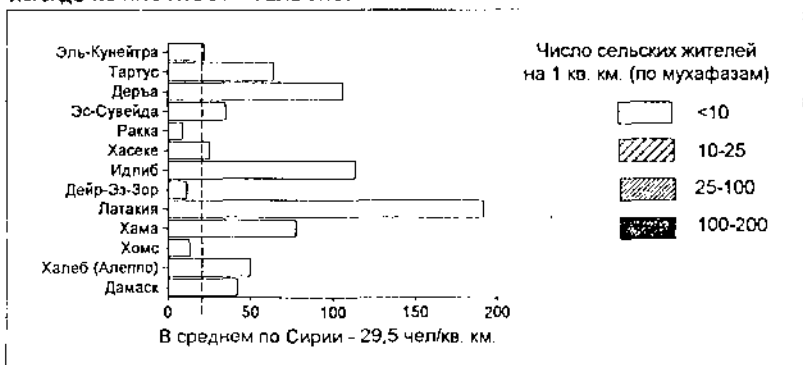


Рис. 5 Легенды плотности населения

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В соответствии с поставленной целью выполнено исследование на актуальную тему, посвященную многоцелевому картографическому обеспечению территории Сирии.

Главный итог диссертации – научное и технологическое обоснование проекта комплексного электронного атласа Сирии в его основном электронном варианте. Выводы и результаты исследования заключаются в следующем:

1. На основе анализа и обобщения трудов по созданию национальных и комплексных атласов разных стран мира разработана система критериев проектирования комплексного атласа Сирии с учетом природных и социально-экономических условий страны и ее картографической изученности.
2. Предложены и обоснованы технологические параметры, структура и содержание атласа, включающего вводный раздел, подсистемы: карт, текстовых приложений, иллюстраций.
3. Разработана методика системного проектирования карт атласа. Определены основные исходные материалы, масштабы карт, картографические проекции, уровни обобщения, системы показателей.
4. Разработана технология создания электронного атласа Сирии.

В технологическом процессе детально разработаны и практически реализованы методы создания базовой цифровой картографической основы масштаба 1:1 000 000 и типовых производных картографических основ для создания тематических карт, а также методика формирования цифровой базы картографических данных атласа в целом.

Проведенные автором исследования могут найти применение и дальнейшее развитие в теории атласного картографирования и практических методах составления мелкомасштабных электронных карт.

### Публикации по теме диссертации.

1. К разработке содержания учебной общеэкономической карты Сирии. Деп. ОНИПР ЦНИИГАиК-1993, №531-гд 93.
2. Результаты анализа проекций для комплексного атласа Сирии (передана на депонирование).
3. Методика и технология создания основной цифровой картографической основы масштаба 1:1 000 000 и формирование цифровой базы картографических данных Сирии (передана на депонирование).

---

Подп. к печати 02.06.2000	Формат 60×90	Бумага офсетная	Печ. л. 1,5
Уч.-изд. л. 1,5	Тираж 80 экз.	Заказ № 141	Цена договорная

---

МосГУГиК

103064, Москва К-64, Гороховский пер., 4