

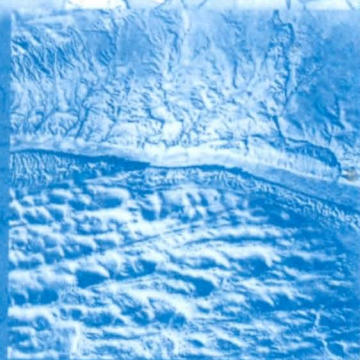
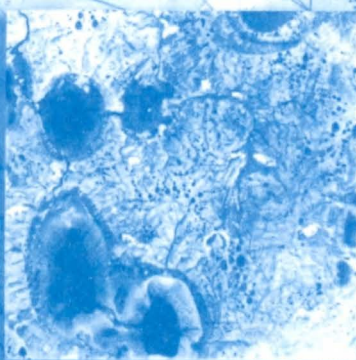
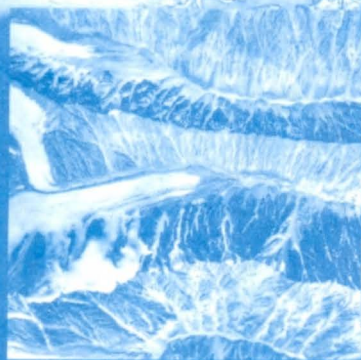
The background of the cover is a detailed topographic map. It features contour lines in shades of blue and green, indicating elevation. A prominent river or valley runs vertically through the center, with a winding road or path following its course. The map is overlaid with a grid of latitude and longitude lines. The overall color palette is dominated by blues, greens, and yellows, with some brownish tones in the lower right.

Т.В. Верещака

ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ КАРТЫ

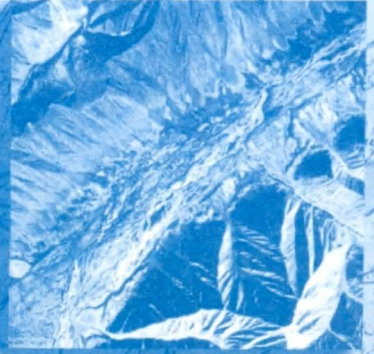
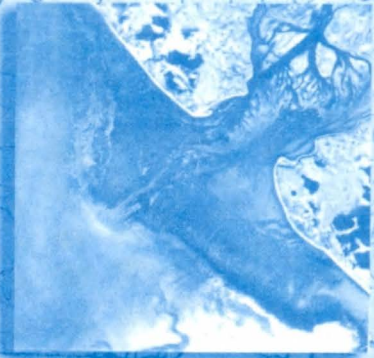
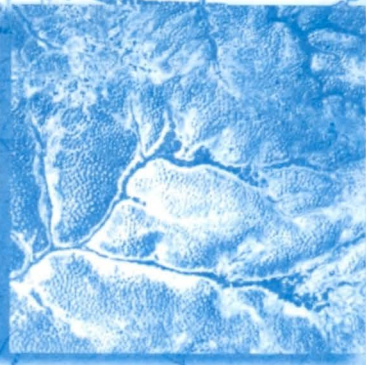
НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ
СОДЕРЖАНИЯ

МАИК "НАУКА/ИНТЕРПЕРИОДИКА"





Озера Селищев Борезовский



Московский государственный университет
геодезии и картографии
Министерства образования Российской Федерации

Т. В. Верещака

ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ КАРТЫ

НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ СОДЕРЖАНИЯ



Москва
МАИК "Наука/Интерпериодика"
2002

УДК 528
ББК 26.12
В 31

Верещака Т.В.

Топографические карты: научные основы содержания. – М.: МАИК “Наука/Интерпериодика”, 2002. – 319 с.

ISBN 5-7846-0092-3

В книге в теоретическом и практическом аспектах рассматриваются вопросы содержания топографических карт. Прослежены этапы развития топографической картографии в России, охарактеризованы карты зарубежных стран, показан ценный опыт создания лучших картографических произведений. Предложены классификация карт и планов, новые определения, связанные с понятиями типа и содержания топографической карты. Обоснованы направления совершенствования карт, разработана концептуальная модель их содержания для системной организации топографической информации, включая цифровые фонды и ГИС. Рассмотрены проблемы топографического картографирования акваторий, типы специализированных топографических карт.

Для картографов, географов, работников топографо-геодезического производства, а также для студентов и аспирантов.

ISBN 5-7846-0092-3

© Т.В. Верещака, 2002

© МАИК “Наука/Интерпериодика”, 2002

ВВЕДЕНИЕ

Состояние топографического картографирования страны всегда отражало степень ее познания, уровень развития науки и культуры.

Государственной геодезической и картографической службой России за все время ее существования выполнен огромный объем съемочных работ и созданы капитальные картографические произведения, сыгравшие важную роль на разных стадиях развития государства. В настоящее время страна полностью обеспечена топографическими картами масштабов 1:25 000–1:100 000, около 30% территории – картами масштаба 1:10 000. Города, поселки и промышленные зоны имеют топографические планы масштабов 1:5 000, 1:2 000, а в некоторых случаях и крупнее. Топографо-геодезические материалы в широком диапазоне масштабов используются практически всеми отраслями хозяйства.

Карты и планы масштаба 1:10 000 и крупнее необходимы при проектно-изыскательских работах, связанных с геологической разведкой на суше и акваториях, деятельностью добывающих предприятий угольной, металлургической, нефтяной, газовой, химической промышленности; при использовании и учете земель, гидротехническом, жилищном и промышленном строительстве; прокладывании подземных коммуникаций; создании кадастра разного профиля – городского, земельного, водного и др.

Карты масштабов 1:25 000–1:100 000 решают задачи картографического обеспечения более крупных регионов. Первой топографической картой всей страны была карта 1:100 000 масштаба, сыгравшая особенно большую роль в освоении Сибири и Севера. В 1988 г. завершено создание государственной топографической карты масштаба 1:25 000 на всю территорию б. СССР¹. 300 тыс. листов карты несут уникальную информацию, имеют большое социально-экономическое, научно-техническое и культурно-историческое значение. Спрос на эти карты постоянно растет.

Создание топографических карт – обязательная предпосылка развития производительных сил страны, укрепления ее обороноспособности. Крупные стройки, промышленные и сельскохозяйственные комплексы требуют, как правило, и комплексного картографического обеспечения. Наглядный пример – районы строительства БАМ, где были выполнены съемки сначала

¹ Начало съемок положено еще в 1946 г.

в масштабе 1:100 000, затем – 1:25 000. По ним проводилось проектирование, выбирался окончательный вариант трассы (проектным организациям было выдано около 420 тыс. тиражных оттисков). Для строительства инженерных сооружений и коммуникаций Северо-Муйского и Байкальского тоннелей развивались специальные высокоточные геодезические сети, созданы фотокарты в масштабе 1:10 000 и выполнены крупномасштабные съемки – 1:5000–1:500. Другой пример: геолого-геофизические исследования и разведка недр Антарктиды (участки суши, свободные ото льда) также потребовали согласованного комплекса аэрофотосъемочных, астрономо-геодезических и топографических работ.

Несмотря на обеспеченность всей страны картой 1:25 000 масштаба, карта масштаба 1:100 000 сохраняет свое значение, особенно для подготовки новых изданий обзорно-топографических карт. Известно, что топографические карты всего масштабного ряда обеспечивают общегеографическое, тематическое и комплексное картографирование.

Топографические карты – источник разносторонней пространственно-временной информации, вмещающий данные дистанционного зондирования, статистические показатели, множество сведений о природных и социально-экономических объектах. Благодаря высокой точности плановой и высотной основы карт изучаемые объекты могут быть оценены по множеству показателей: местоположению (координаты), размерам (протяженность, площади, объемы, высоты, глубины), ориентировке (экспозиция, углы наклона), форме (общие очертания, вытянутость, извилистость, кривизна), плотности (густота, концентрация), расчлененности поверхности (общая, вертикальная, горизонтальная). Эти метрические характеристики тесно связаны с генетическими и динамическими особенностями и процессами, определяющими характер развития географических систем. Природно-территориальные комплексы отображаются на топографических картах в разных масштабах; и в зависимости от территориального охвата, детальности и назначения исследований их можно проводить на разных уровнях, соответствующих тем или иным масштабам карт (или их группам).

Карты по эдификаторным объектам и структурам, распределительным и транспортно-линейным барьерам (орографическим, гидрографическим), растительным сообществам и их нарушенности дают возможность судить о средообразующих, средозащитных, ресурсных, рекреационных функциях природы. Взаимодействием таких объектов определяются местный климат, распределение стока, циркуляция воздушных масс, миграционные процессы, геодинамическая активность, экологически агрессивные антропогенные воздействия. Множество отображаемых природных и социально-экономических объектов подчеркивают особенности землепользования, формы традиционного и исторического природопользования. Топографические карты позволяют получить производные характеристики (морфометрические, лесистости, распаханности, заболоченности, закарстованности) для разных направлений исследования. При целевом анализе разномасштабных карт выявляются типологические черты природы, уровень организации хозяйства, структуры и комплексы разного порядка, иерархически соподчиненные и встраивающиеся друг в друга (локальные–региональные–федеральные–глобальные), что ведет к теоретическим обобщениям и выводам.

Широкие возможности использования топографических карт вызывают необходимость постановки исследовательской работы по вопросам их содержания и информативности. Еще в 1916 г. В.И. Вернадский в докладе об организации топографических съемок в России, прочитанном на Общем собрании Академии наук, подчеркивал, что самые серьезные задачи как практического (государственного или бытового), так и чисто научного характера настоятельно требуют обладания точной правильной картой всякой страны. Затем в 20-х годах Ф.Н. Красовский и А.А. Борзов поставили проблему полноценного отображения действительности и правильной передачи взаимосвязей природных и социально-экономических объектов на топографических картах. Тогда же стали употребляться термины “географическое соответствие”, “географическая верность” как широкое понимание правильности карт не только в смысле их геометрической точности, но и объективности и полноты содержания. Эти вопросы нашли отражение в трудах С.П. Альтера, Е.И. Ардабьевой, Л.А. Богомолова, М.К. Бочарова, А.С. Васмута, Н.М. Волкова, Р.И. Вольпе, Л.М. Гольдмана, Е.И. Ефименко, И.П. Заруцкой, Э. Имгофа, А.М. Комкова, В.М. Лозиновой, Н.И. Любвина, С.А. Николаева, Н.С. Подобедова, Е.М. Поспелова, А.И. Преображенского, А.Б. Рогова, Л.Е. Смирнова, А.И. Спиридонова, Ю.В. Филиппова и многих других отечественных и зарубежных ученых. Исследования активно продолжались до 80-х годов, о чем свидетельствуют переиздания таблиц условных знаков.

С 1 января 1992 г. прекратила свою деятельность единая картографо-геодезическая служба СССР и новые задачи картографирования, диктуемые политическим и экономическим развитием страны, встали перед государственной картографией России. Возникает множество новых актуальных направлений использования карт. Потребовалось топографо-геодезическое обоснование делимитации, демаркации и проверки государственной границы России, границ субъектов Федерации внутри страны. Возросла необходимость в оперативной информации, обеспечивающей решение проблем управления, планирования, перестройки экономических отношений, форм и прав собственности, проведения земельной реформы, проблем экологической безопасности (включая чрезвычайные ситуации), учета и контроля природных ресурсов и экологического потенциала территорий, анализа трудовых ресурсов, миграции населения и т.д.

Информатизация общества по этим направлениям решается в условиях современной компьютеризации картографии созданием цифровых и электронных карт, федеральных и региональных банков картографических данных, географических информационных систем (ГИС). Сформированы федеральные и региональные научно-производственные центры геоинформации в Москве, Санкт-Петербурге, Екатеринбурге, Новосибирске, Хабаровске. Топографические карты, как основные карты государства и документы многоцелевого использования, становятся и основой (главной компонентой) формирования банков данных и геоинформационных систем.

Формируемые массивы информации должны учитывать запросы как можно большего числа ее потребителей, в том числе и самих картографов, создающих новые или обновляющих традиционные карты. Исследование проблемы информативности и совершенствования карт жизненно необхо-

димо и для картографии, и для наук о Земле и обществе, и для отраслей хозяйства, и для обороны страны.

Развитие геоинформационной инфраструктуры, преобразование огромных фондов топографо-геодезической информации в цифровую форму требует единой методологической основы классификации, кодирования и структуры представления информации. Это в полной мере относится и к содержанию карт, и к документам, его регламентирующим, и к языку карт.

В предлагаемой книге оценка содержания карт опирается на геосистемный подход. Это, пожалуй, первая работа, в которой рассматривается совершенствование изображения на топографических картах не отдельных элементов содержания, а целостной системы природных и социально-экономических объектов по широкому спектру назначения карт с учетом актуальных направлений разностороннего использования. С самого начала в исследовании заложена концепция построения классификаций объектов картографирования, опирающихся на научный географический подход, а на этой базе – разработка модели содержания, обеспечивающей его научную основу и системную организацию фондов топографической информации.

В книге вопросы содержания топографических карт рассмотрены в теоретико-методологическом и практическом аспектах.

В главе 1 рассматриваются топографические карты России и зарубежных стран, динамика и тенденции топографического картографирования, общая классификация топографических карт и планов. Задача этой части работы – анализ ценного опыта и предпосылок создания лучших топографических произведений, сыгравших роль в совершенствовании карт. Выделены периоды, связанные с принципиальными изменениями содержания отечественных карт. Сформулированы направления их совершенствования. Особенности зарубежных карт раскрыты по комплексу основных параметров: топографическая изученность, картографические службы, математическая основа, содержание.

В главе 2 изложены теоретические основы содержания универсальных топографических карт. Характеризуется исторически сложившийся тип топографической карты, дан анализ действующей системы обозначений, раскрыты сущность системного подхода, его проявления в топографическом картографировании и значение для совершенствования карт.

Впервые предложены определения основных понятий, связанных с типом и содержанием карт, разработанная автором модель содержания карт и его концептуальная структура.

Обосновываются предложения по совершенствованию изображения объектов. Рассмотрение ведется покомпонентно; теоретическое обоснование сопровождается практическими решениями по отображению природных, социально-экономических объектов рекомендуемой системой условных обозначений.

Затем следуют главы, посвященные проблемам топографического картографирования акваторий и специализированным топографическим картам. В главе 3 освещается проблема топографического картографирования акваторий (шельфа морей и внутренних водоемов), имеющего целью представить на картах единую картину суши и дна, как генетически взаимосвязанных частей. На основе анализа топографических, топографо-батимет-

рических, морских навигационных карт (отечественных и зарубежных) и целенаправленной проработки соответствующих генетических классификаций предлагается система согласованного отображения рельефа дна, донных отложений, элементов флоры и фауны, свойств и динамики вод картографируемой акватории, а также программа ее географической текстовой характеристики в пределах листа или блока листов карт. Обсуждается вопрос о целесообразности формирования самостоятельной системы условных знаков для карт этого типа.

В главе 4 рассмотрены предпосылки разделения топографических карт на основные и специализированные с целью централизации и упорядочения топографических съемок при условии удовлетворения потребностей народного хозяйства в картографической продукции, отвечающей по содержанию, точности и виду требованиям конкретных отраслей. Раскрыт ряд теоретических положений по этой теме: определение специализированной карты, направления и пределы специализации содержания, классификация карт. Исследуется значение специализированных карт для совершенствования универсальных. Приведено обоснование типа специализированной карты конкретного целевого назначения.

В Заключение рассматриваются возможные направления практической реализации выполненных работ и исследований.

Монография обобщает результаты многолетних научных исследований и производственной работы автора по съемке, составлению, обновлению и редактированию топографических карт разных масштабов и типов в разных районах страны, включая полевые обследования (наземные и аэрофотосъемочные).

Автор признательна преподавателям Московского государственного университета геодезии и картографии, специалистам других научных и производственных организаций, принявшим участие в обсуждении разных аспектов книги на семинарах, конференциях, заседаниях Географического общества.

Самые теплые чувства автор испытывает к профессору Ирине Павловне Заруцкой – моей ныне покойной учительнице, выдающемуся ученому и практику картографии. Я благодарю также Е.К. Хляпову и В.П. Полищука – за представленные дополнительные материалы; коллег и учеников: Е.В. Баранову, О.В. Ковалеву, И.Е. Курбатову, О.В. Саковнину, О.А. Тертышникову; Ю.В. Хмельщикова – за помощь в подготовке и оформлении рукописи.

Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 99-05-65513).

ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ КАРТЫ РОССИИ И ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАН

1.1. ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ И НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ КАРТОГРАФИИ В РОССИИ. СОЗДАНИЕ ОСНОВНОГО ФОНДА ГОСУДАРСТВЕННЫХ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ КАРТ

Развитие топографической картографии прослежено по материалам исторических исследований П.А. Дензина (1909), А.В. Постникова (1989, 1996), К.А. Салищева (1944, 1948), А.Н. Баранова, М.К. Кудрявцева (1967), С.Г. Судакова (1967), А.М. Комкова (1967), С.А. Николаева (1970), многих других авторов, а также по юбилейным изданиям ГУГК СССР, инструкциям, наставлениям, таблицам условных знаков разных лет издания [101, 134, 138, 167, 192, 208, 227, 228, 235–240, 244, 259, 271–273, 280, 298, 313, 331–338]. Задача этой части работы – не новые исторические исследования, а анализ ценного опыта и предпосылок создания лучших картографических произведений (отечественных и зарубежных), сыгравших роль в совершенствовании карт. Многие из документов и карт, давно устаревшие по содержанию, интересны как непосредственные предшественники современных топографических карт. Лучшие из них отличаются большой выразительностью изображения местности, утерянной на многих листах при последующих съемках.

Топографическое картографирование развивалось в тесной связи с потребностями практической деятельности людей в конкретных исторических условиях. Большие изменения в темпах и уровне его развития связаны с обеспечением картами не только гражданских, но и военных ведомств.

Русская картография с момента ее зарождения развивалась самобытным путем. Издавна ее отличали полевой характер исходных данных, собираемых путем непосредственного описания местности, и государственная направленность картографической деятельности.

Первые русские росписи и чертежи служилых людей, умевших наблюдать, видеть и реалистично передавать результаты своих наблюдений, носили преимущественно маршрутный характер. Они собирались в канцеляриях и нередко сводились в карты уездов, областей, городов, из которых особого внимания заслуживают сводные карты Сибири. Несовершенные в математическом отношении, они значительны и интересны для нас обилием и детальностью сведений хозяйственного, этнографического, военно-политического значения, стремлением к разносторонней характеристике природных особенностей местности, основанной на опыте и реальном знании.

Систематические работы по государственной съемке страны (сенатские съемки) начаты в 1720 г. по указу царя Петра I. Для их выполнения Петр I впервые в истории организует подготовку съемщиков-геодезистов в Мос-

ковской математико-навигационной школе (основана в 1701 г.) и Морской академии (1715 г.) в Санкт-Петербурге, при которой был специально учрежден геодезический класс. В те же годы организуется картоиздательское дело в России. Учрежденная в Москве в 1705 г. Гражданская типография под управлением В.О. Киприанова издает пособия для математико-навигационной школы. Съёмки продолжались до 1744 г. Это была первая безопорная съёмка России. Она велась по уездам. Съёмочные ходы прокладывались по дорогам, идущим радиально из уездного города, с измерением длин линий мерной цепью и углов поворота теодолитом с диоптрами. В каждом уездном городе на его границе определялась широта (секстантом). Населенные пункты, лежащие в стороне от хода, наносили засечками или по показаниям жителей, если их не было видно. Кроме населенных пунктов снимались большие и проселочные дороги, мельницы, каналы, шлюзы, леса, засеки, степи, болота, старинные валы, развалины населенных пунктов. Съёмка дополнялась описаниями территории. Одновременно с сухопутной съёмкой петровские геодезисты выполняли большие работы по картографированию побережий морей, океанов, озер, участвовали в экспедициях по изучению северных и восточных окраин государства, в результате чего был собран огромный фактический материал – картографический и описательный.

Большинство изданных карт XVIII в. были обзорно-географическими, но их нельзя не упомянуть, так как дальнейшие работы опирались на результаты съёмок и наследие петровской эпохи, обобщенное в таких трудах, как первая обзорная географическая карта России “Генеральная карта Российской империи” (1734 г.) и “Атлас Российской империи...” (1745 г.), изданный Географическим департаментом Академии наук. Развитие картографии в этот период связано с именами И.В. Кириллова, В.Н. Татищева, Л. Эйлера, М.В. Ломоносова. Огромный труд геодезистов и астрономов первой половины XVIII в. служил фундаментом русской картографии, пока не были организованы новые съёмки Корпуса военных топографов.

Огромный съёмочный материал в России был получен в связи с генеральным межеванием земель, проводившимся с 1765 г. Съёмочные работы сначала вели выпускники Морской академии, а затем землемеры, подготовленные в Константиновском землемерном училище, основанном в 1779 г.

Эти работы интересны как опыт крупномасштабных съёмок, впервые унифицированных в единых масштабах и требованиях. Планы составлялись первоначально в масштабе 1 : 8 400 (100 сажень в дюйме) – планы отдельных “дач”, которые сводились в планы уездов в масштабах 2 и 4 версты в 1 дюйме (с 1768 г.), а затем и в уездные атласы (с 1775 г.) с основным масштабом карт 2 версты в 1 дюйме. Они сопровождалась ценными описаниями хозяйственного состояния земель – “экономическими примечаниями”. В 1766 г. вышло в свет “Наставление Правительствующего сената из межевой экспедиции...” по методам и правилам размежевания съёмок, в котором предписывалось на планах показать “всю внутреннюю ситуацию, то есть жилые разного звания селения, села, деревни, заводы, фабрики и мельницы, состоящие под усадьбами земли, також пашню, леса, сенные покосы, реки, речки, горы, овраги, озера, мхи, болота, дороги, и прочее, что в натуре будет” [240, с. 46]. При съёмках внутренней ситуации “особливо вымеривать лес к строению годный, лес дровяной, лес пашенный, болота топкие и негод-

ные, то есть такие, которые осушить невозможно или весьма трудно, озера, луга, а наконец и пашенную землю. Добрую, среднюю и худую землю в пашне разделять нужды не стоит, ибо известно, что хозяин может из худой земли самую добрую, а из доброй самую худую [сделать], а примечать только грунт, песчаный или глинистый, или способный к хлебопашеству... озера, реки и речки, никогда не пересыхающие, а буераки состояния своего не перемещающие”¹. И хотя водотоки рекомендовалось показывать постоянные, в экономических примечаниях предписывалось сообщать сведения о судоходе, ширине, глубине и их изменениях по сезонам года, о времени замерзания и вскрытия рек и т.д. Недостатком съемок по-прежнему остается отсутствие опорной сети и изображения рельефа (кроме оврагов, уступов, в том числе вырисовывающихся долин рек). Материалы Генерального межевания были использованы для составления Столистной карты Российской империи (1:840 000) – первой подробной государственной карты России.

Крупные успехи топографического картографирования связаны со съемками Военного ведомства, значительное развитие которых началось после учреждения Генерального штаба (1763 г.), организации Депо карт (1797 г.), преобразованного в 1812 г. в Военно-топографическое депо, и, наконец, учреждения специального Корпуса военных топографов (1822 г.), которым на протяжении почти ста лет была выполнена огромная работа по геодезическому обоснованию и топографическим съемкам. В первый период своей деятельности (1822–1872 гг.) Корпус военных топографов выполнил много крупномасштабных мензульных съемок в масштабах 1:21 000 и 1:16 800 (до 1845 г.) и в масштабе 1:42 000 (1845–1870 гг.) на Европейской территории России и на Кавказе, которые были использованы при составлении трехверстной, пятиверстной (Кавказа – 1864–1869 гг.) и десятиверстной карт (1864–1871 гг.). С 1849 по 1866 г. Корпус военных топографов участвовал в обеспечении съемками межевых атласов совместно с Межевым ведомством². В течение второго периода (1872–1917 гг.) Корпус сосредотачивает свои работы в пограничных районах, где создаются новые точные карты полуверстового (до 1907 г.) и верстового (1907–1917 гг.) масштабов на основе инструментальных съемок, выполненных по специально разработанным инструкциям (1886–1901 гг.). Новые районы съемок в небольшом объеме были открыты в Средней Азии, в Восточной Сибири, на Дальнем Востоке и на Кавказе.

Лучшие произведения военной картографии: рукописный “Атлас Кампании Российских императорских войск в Швейцарии” 1779 г., замечательный по живописности и реалистичности, на картах которого русские художники-топографы впервые применили цветное пластическое оформление альпийского рельефа; “Подробная карта Российской империи” (Столистая) на 107 листах – первая государственная многолистная карта (1801–1804 гг.); трехверстная “Военно-топографическая карта Западной России” (1845–1863 гг.), на которой применен способ передачи рельефа штрихами и приведена оригинальная шкала штрихов для равнинного релье-

¹ Свод законов Российской империи. Т. 10, ч. 2. СПб., 1893. С. 131.

² Примеры топографических карт верстовых масштабов 1:84 000 (двухверсток), составленных Военным и Межевым ведомствами, показаны на форзацах настоящей книги. Годы изданий: 1860–1892 (лист IV–4 карты Московской губернии, 1860 г.) и 1846–1866 (Топографическая межевая карта).

фа; Специальная (десятиверстная) карта Европейской России (1865–1872 гг.) на 152 листах под редакцией И.А. Стрельбицкого, вышедшая за рамки военной карты и применявшаяся в научных, практических и культурных целях.

Военно-топографические карты полуверстного, одноверстного и двухверстного масштабов ценны во многих отношениях. Одной из наиболее ранних топографических карт с изображением рельефа горизонталями была двухверстная карта западного пограничного пространства, отличающаяся выразительностью изображения рельефа (утраченной на многих листах последующих изданий); четкостью отображения крутизны, формы, пересеченности склонов, применением способа слияния горизонталей. Многие листы отражают высокое мастерство русских военных топографов, сочетавших инженерные знания с наблюдательностью естествоиспытателя и искусством художника.

Замечательные материалы, иногда шедевры изображения рельефа представляют топографические съемки, проводившиеся под руководством генерала А.И. Менде Межевым корпусом (1845–1866 гг.). Это был пример правильного сочетания общегосударственного картографирования с ведомственными съемками и получения полноценных и по содержанию, и по точности топографических карт.

Старая русская картография дала огромный первичный фактический материал полевых съемок и ряд замечательных законченных произведений. Наряду с этим сохранялась дробность масштабов, неоднородность математической основы, отсутствие общей редакции карт. К 1917 г. топографическая изученность государства в целом была неравномерной, а большая часть территории оставалась неизученной.

Для русских топографических карт характерно непрерывное совершенствование, которое шло по пути обогащения их содержания в соответствии с растущими требованиями времени. Условные знаки топографических карт многократно перерабатывались и переиздавались. Только в советское время они выдержали более 10 изданий (1921, 1924, 1931, 1934, 1940, 1946, 1951, 1959, 1963, 1973, 1983 г.).

История географического изучения и картографирования российских земель до начала XX в. подробно и с прекрасными иллюстрациями дана в работах А.В. Постникова (1989, 1996). Остановимся, поэтому, на более позднем и современном периодах развития топографических карт и выделим основные этапы, связанные с изменением их содержания.

Период 1919–1930 гг. – время становления советской картографии – характеризуется разработкой основных характеристик, содержания и методов создания топографических карт. Основанное в 1919 г. Высшее геодезическое управление (ВГУ) с самого начала осуществило переход к метрической системе, единой разграфке и номенклатуре. Весьма целесообразным и жизненным оказался принятый ряд масштабов (1:10 000, 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000, 1:200 000, 1:500 000, 1:1 000 000). При сохранении известной преимущественности от дореволюционных карт были достигнуты успехи в выборе высот сечения рельефа, обогащении содержания карт хозяйственными показателями, в их оформлении (переход к многокрасочной печати).

Направленный характер съемочные и геодезические работы приняли в 1922–1923 гг. после окончания гражданской войны. К съемкам были при-

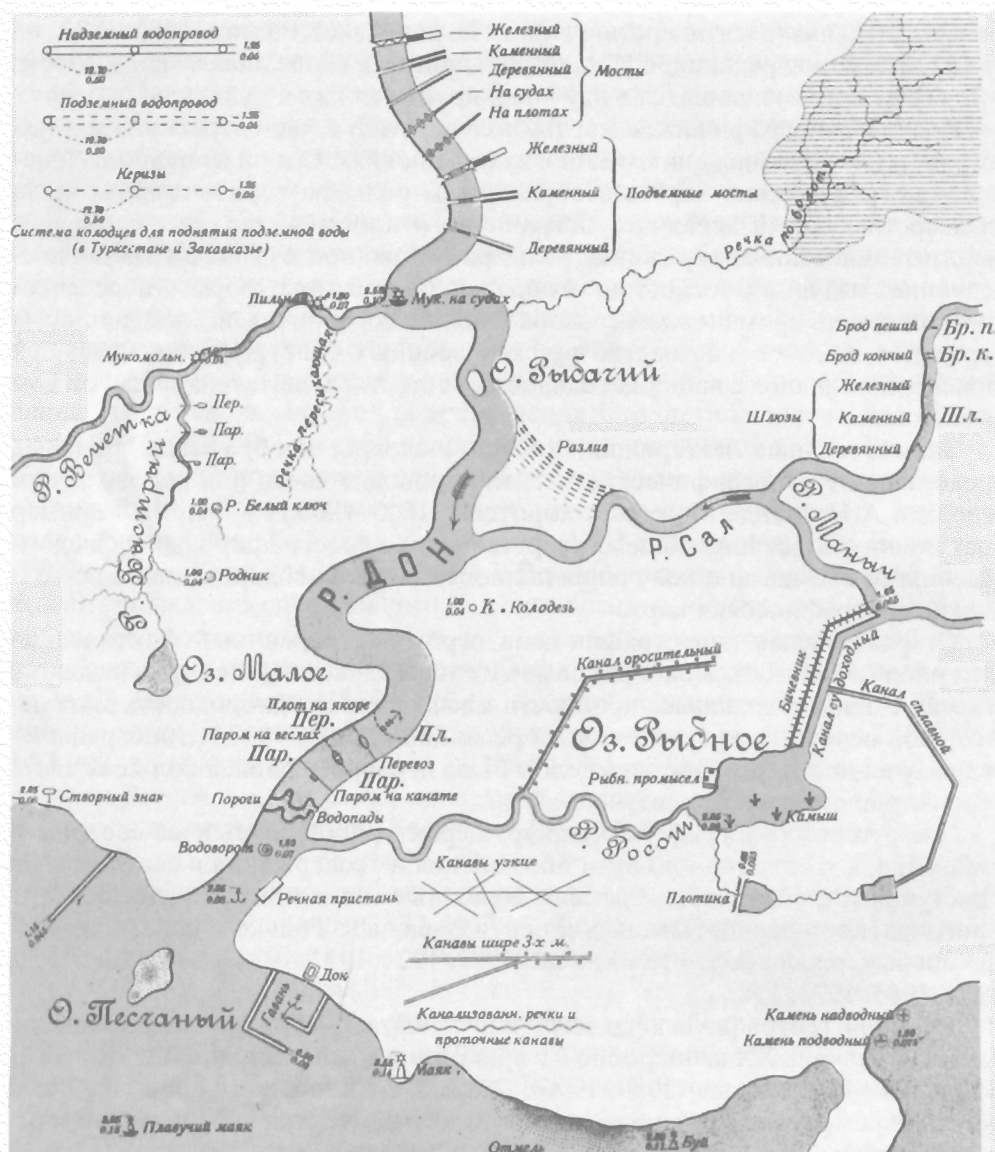


Рис. 1.1. Отображение гидрографии в условных знаках 1924 г.

влечены (с 1917 г.) специалисты Московского межевого института (бывшего Константиновского землемерного училища, преобразованного в 1835 г. в институт), организованы топографические техникумы (1919–1921 гг.), в программу подготовки топографов включено изучение геоморфологии. Сформировались филиалы ВГУ на местах, налаживалось изготовление геодезических инструментов. В 1929 г. создан Центральный научно-исследовательский институт геодезии и картографии, в ведение геодезического управления переданы аэрофотосъемочные организации “Добролет”, “Укрвоздухпуть”. Аэросъемка внедряется в топографо-геодезические работы через контурные фотопланы и съемку на фотопланах (контурно-комбинирован-

ный метод), увеличившие подробность и точность карт и производительность труда. Создание в 1930 г. Московского геодезического института на базе геодезического факультета Межевого института сразу обеспечило подготовку кадров высшей квалификации по многим направлениям. В 1929–1930 гг. введены картографические специальности при географических отделениях Московского и Ленинградского университетов. По инициативе Ф.Н. Красовского приняты новые установки для съемочных работ, учитывающие физико-географические особенности территории СССР и экономическую значимость отдельных районов. Съёмки вначале велись в Европейской части, а затем распространились на Среднюю Азию, Западную Сибирь, Забайкалье и Дальний Восток. Упорядочение и совершенствование работ выразилось в разработке первой серии топографических и картографических общеобязательных инструкций.

Инструкции и условные знаки 20-х и 30-х годов были недолговечными. Они непрерывно перерабатывались, что вызывало неоднородность в содержании и оформлении карт. На рис. 1.1, 1.2 показаны условные знаки природных объектов, утвержденные в 1924 г. для брульонов топографических съёмок.

Среди лучших топографических карт начального периода советской картографии следует назвать листы 1:100 000 карты, изданные в 1926–1930 гг. в картографическом отделе Высшего геодезического управления (ВГУ). Подлинно новым начинанием явились полистные географические описания. Ценность описаний определялась их конкретностью применительно к каждому листу. В их составлении участвовали крупнейшие географы, методика позднее была изложена А.А. Борзовым, И.С. Щукиным, Д.Н. Тугариновым, И.П. Заруцкой в 1938 г. [47]. Эти ценные начинания имели большое практическое значение для научного описания территории нашей страны. Привлечение географических сил к созданию карт положило начало тесному сотрудничеству географов и картографов при топографическом картографировании.

Карты военно-топографической службы имели ряд своеобразных отличий, выразившихся в сохранении верстовых масштабов (на западных от Пулковского меридиана территориях), прежней системы обозначений, шрифтов, применении сечений рельефа, одинаковых на картах масштабов 1:50 000 и 1:100 000 (для быстрого получения последних путем фотографического уменьшения).

Среди лучших серий обзорных карт были листы масштаба 1:200 000 Ленинградской области (1931–1933 гг.), однородные по оформлению и содержанию, с выразительным изображением рельефа (сечение 20 м), подробным показом населенных пунктов, обстоятельной характеристикой растительного покрова, изданные в 6 красок. За рамкой помещались гипсометрические схемы и профили, схемы административного деления и полные таблицы условных знаков. Хорошие карты масштаба 1:500 000 составлены на Архангельскую область. В среднеазиатской серии прослеживаются тенденции в отображении специфичных ландшафтов (такыры, саксаулы, кяризы, сардобы и т.д.). Однако большинство обзорных топографических карт довоенного периода существенно различались между собой по оформлению и содержанию. Особенно бросаются в глаза резкие различия в изображении

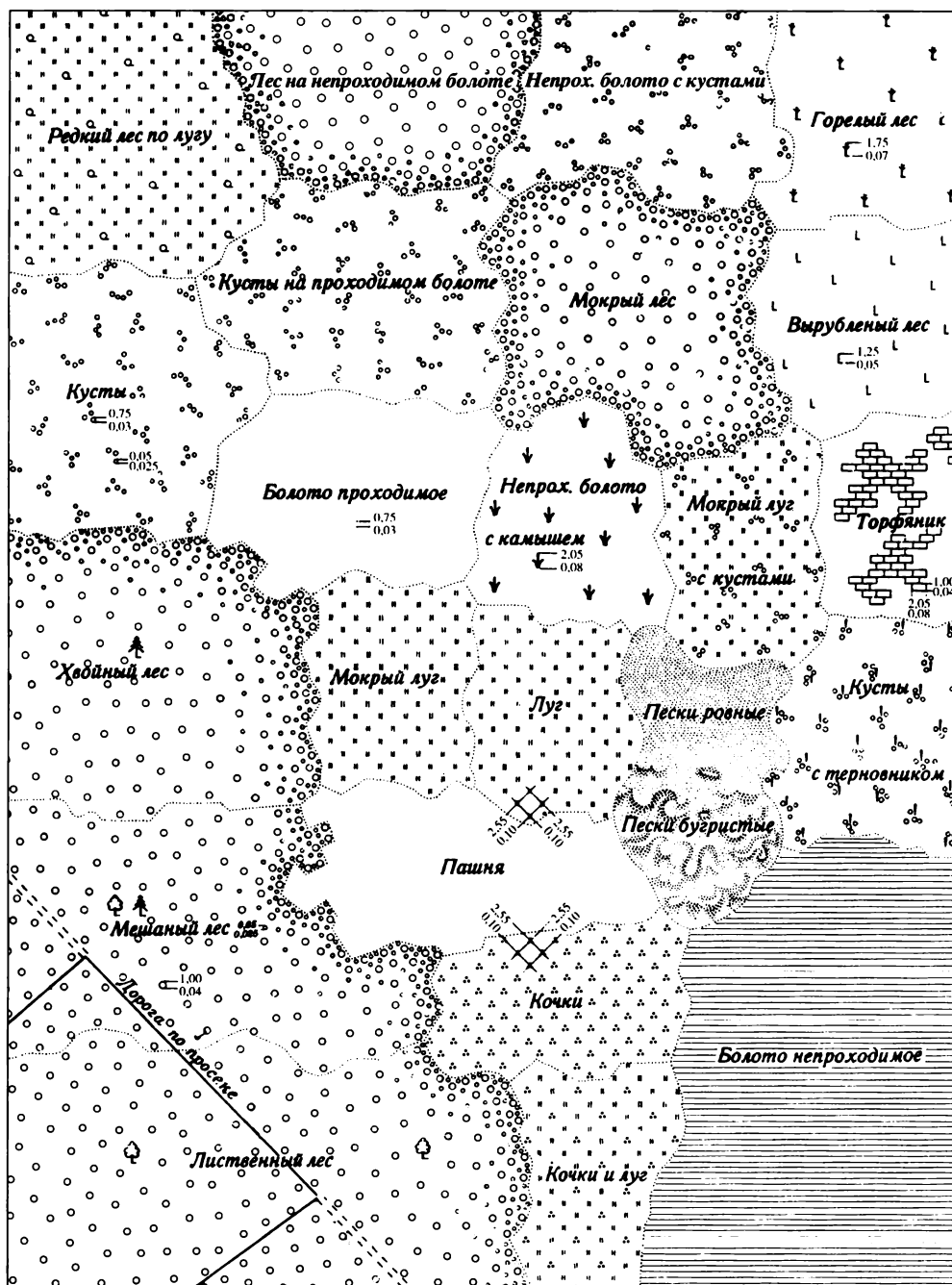


Рис. 1.2. Обозначения элементов растительности в условных знаках 1924 г.

и сечениях рельефа (от 5 до 200 м), классификациях дорог, проекциях. Причина этого в отсутствии и неясности единых принципиальных установок, неполноценности, а иногда и заведомой устарелости исходных материалов.

В период 1930–1940 гг. происходит коренная перестройка в организации топографических съемок и издании основных топографических карт. Для усиления темпов картографирования страны за основной масштаб принята съемка масштаба 1:100 000, более крупные масштабы съемок сохранялись в случаях особых требований. Этот период характеризуется внедрением в производство аэросъемки и становлением географических работ, сыгравших огромную роль в повышении качества карт.

В связи с переходом к ускоренному созданию карты масштаба 1:100 000 на территорию всей страны (б. СССР) встала задача обеспечения единства, полноты и географического правдоподобия ее листов. В аэрогеодезических предприятиях стали работать географы под общим руководством сначала И.П. Заруцкой, затем Н.С. Подобедова и Е.И. Ардабьевой. Создавалась новая методика ответственного географического редактирования топографических карт. Особенно широко эта методика применялась при картографировании малоисследованных труднодоступных районов: Н.В. Дмитриевым при съемке дельты р. Лены [138], Д.М. Колосовым в горах Якутии, Н.И. Михайловым в Средней Азии, Л.М. Гольдманом, в Большеземельской тундре, на Полярном Урале и т.д. Географическое изучение территории давало ключ к пониманию генезиса и динамики ландшафтов, что явилось предпосылкой расширения и уточнения содержания карт, введения новых обозначений. Многие дополнительные знаки, помещавшиеся сначала на полях карт, впоследствии были приняты как обязательные.

Широкое внедрение аэросъемки в сочетании с географическим дешифрированием и редактированием обеспечило быстрое территориальное продвижение съемок. В отличие от точных съемок картографирование северо-восточных районов проводилось на разреженной геодезической основе стереотопографическим методом с допусками пониженной точности. Дешифрирование аэроснимков в натуре ограничивалось населенными пунктами и дорожной сетью. Остальные элементы распознавались камерально по полевым эталонам.

В течение 1938–1940 гг. проделана большая работа по унификации основных инструкций. Разработаны и в 1940 г. утверждены новые инструкции по топографическим съемкам 1:10 000–1:100 000 масштабов, как обязательные для всех ведомств СССР. Одновременно (в 1940 г.) были утверждены единые условные знаки топографических карт масштабов 1:25 000–1:100 000. Качественным улучшением содержания карт явилась значительно более полная передача особенностей природного ландшафта, объектов нового хозяйственного строительства. В конце периода завершилась большая подготовительная работа к новому изданию карты миллионного масштаба. В 1940 г. вышло “Наставление по составлению и подготовке к изданию Государственной карты СССР масштаба 1:1 000 000”, подытожившее опыт и достижения советской картографии по составлению многолистных карт. Оно сопровождалось перечнем условных знаков, образцами, указаниями и иллюстрациями по генерализации. Это наставление дало возможность развернуть

работу в разных предприятиях под единым научно-техническим и методическим руководством.

В период 1941–1946 гг. деятельность топографической службы была направлена на обеспечение картами армии. Выполнена большая работа по упорядочению геодезической и нивелирной сетей. Утверждена (1946 г.) новая система координат (1942 г.) и Балтийская система высот. Использование карт для военных целей выдвинуло ряд специфических требований к топографическим картам, которые были учтены в последующих изданиях таблиц условных знаков. Характерным примером является согласование обозначений берегов и навигационных опасностей на топографических и морских навигационных картах.

В условных знаках издания 1946 г., явившихся итогом работы в военный период, существенные дополнения касаются всех элементов природного ландшафта. Введены показатели, характеризующие маскировочные свойства местности, ее проходимость. В разделе “Гидрография” выделены обозначения берегов, предусмотрено отображение их профиля. Введены числовые характеристики глубин рек, обозначения перекатов, подписи высоты падения воды на водопадах. Изображение рельефа дополнено рядом знаков, например: задернованных уступов (бровок), растущих оврагов, оползней, наледей, каменных рек, пещер и т.д. Дополнено изображение растительного покрова. Леса разделены по группам пород: в хвойных – ель, пихта, сосна, кедр, лиственница; в лиственных – широколиственные и мелколиственные. Болота разделены на травяные и моховые. Введены многочисленные количественные показатели. Таблицы условных знаков 1946 г. отличны от ранее изданных и по своей структуре: в них разделены условные знаки отдельных объектов и сочетания знаков. Сочетаниями обозначений выделены, например, типы тундр: бугристые, лишайниковые, песчаные, каменистые, заболоченные, показывавшиеся ранее одним общим знаком.

Продолжалось создание обзорно-географических карт. Карта масштаба 1:200 000 приобретает назначение специальной оперативно-дорожной, что закрепляется новой инструкцией 1942 г. Исследования по генерализации завершились публикацией серии практических пособий по составлению карт; первые выпуски вышли в 1943 и 1945 гг. [193, 194, 220, 242, 243, 350]. Развертываются работы по созданию новой карты масштаба 1:500 000, получившей название Генеральной, и предусматривается ее использование в качестве полетной для фронтовой авиации. Завершена работа над новой Государственной картой миллионного масштаба. Это была карта на всю территорию СССР, подводившая итог картографо-геодезической изученности страны. В 1947 г. карта отмечена золотой медалью Географического общества. Этим завершился важный этап в развитии системы советских топографических карт общегосударственного значения. Сформировались типы основных карт, входящих в масштабный ряд.

В послевоенные годы (1946–1956 гг.) объемы и темпы съемок быстро растут. До середины второй послевоенной пятилетки выполняются работы по обновлению, а иногда и полной замене топографических карт на измененную войной местность. Поставлена задача завершения картографирования страны в масштабе 1:100 000. Приобретают систематический характер съемки северо-восточных районов. Решается вопрос о масштабах второго

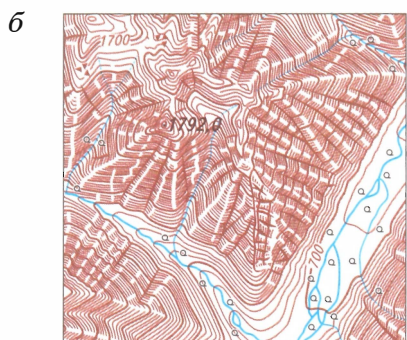
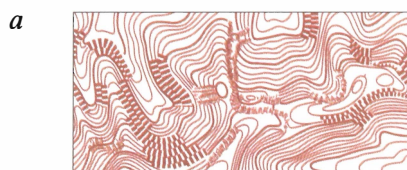
тура картографирования. С 1948 г. одновременно со съемками 1:100 000 масштаба ведутся работы в масштабах 1:25 000 и 1:10 000; к 1953 г. они достигают значительного размаха.


К концу 1954 г. завершено картографирование в основном государственном масштабе и для новой основной карты страны принимается масштаб 1:25 000. В 1956 г. утверждены “Основные положения по созданию топографических карт масштабов 1:10 000, 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000”, уточнившие требования к методам создания, содержанию, точности карт, регламентирующие работы всех ведомств по крупномасштабному картографированию. Они полностью заменили общеобязательные инструкции по топографическим съемкам, действовавшие после 1940 г. Наряду с быстрым развитием техники и технологии аэрофототопографических, картосоставительских и издательских работ, теории и практики дешифрирования аэроснимков постоянное место в исследованиях занимает тема совершенствования содержания топографических карт [9, 48, 49, 133, 143, 161, 173, 191, 209, 217, 220, 235, 286, 326, 357]. Редактирование топографических карт получает дальнейшее развитие в трудах С.П. Альтера (1954), Л.М. Гольдмана (1948, 1954), А.М. Комкова и М.К. Кудрявцева (1952), в ряде статей, помещенных в сборниках ГУГК, трудах Второго Всесоюзного географического съезда (1948), в “Наставлении для неисследованных и малоисследованных районов СССР” (Подобедов, 1948).

Предложения по совершенствованию карт направлены в этот период на разработку типологии элементов карты, унификацию условных знаков, внедрение в практику исследований по картографической генерализации (Л.А. Богомолов, 1950; К.А. Бородина, 1958; Е.И. Ефименко, 1949, 1951, 1958; П.А. Иваньков, В.В. Соколов, 1957; Н.Ф. Леонтьев, 1950; В.М. Лозина, 1958; Н.С. Подобедов, 1947, 1948; З.И. Толмачева, 1954; Л.С. Троицкий, 1953, 1957; Ю.В. Филлиппов, 1946; С.А. Херсонский, 1950, 1951). Поиски новых способов передачи местности отражаются в новых изданиях таблиц условных знаков, в которых как общую тенденцию можно отметить нарастание количества обозначений.

С 1951 г. коренные изменения претерпело изображение растительного покрова. Принята классификация растительного покрова по жизненным формам: древесная, кустарниковая, кустарничковая, травянистая, моховая, лишайниковая растительность. Для площадей, занятых лесами, принята фоновая окраска. В изображении рельефа исключен долго применявшийся для показа крутизны склонов очень неудачный знак “крутые скаты задернованные”, лишивший изображение рельефа пластичности и выразительности на многих листах изданных карт (рис. 1.3). Значительно повысились возможности отображения ландшафтов северных и восточных районов с введением обозначений полигональных, кочковатых, бугристых поверхностей, даек, ледниковых трещин, лавовых потоков. Исходя из особого значения карт для характеристики проходимости местности, повышаются требования к отображению болот.

В 1956–1966 гг. большой объем топографо-геодезических работ ведется в масштабах 1:25 000 и 1:10 000 в северных и восточных районах, где намечалось усиленное освоение природных ресурсов. Новые требования к картам, применение аэроснимков более крупных масштабов, их географи-



Дополнительный условный знак
 Каменистые склоны
 при крутизне более 30°

в

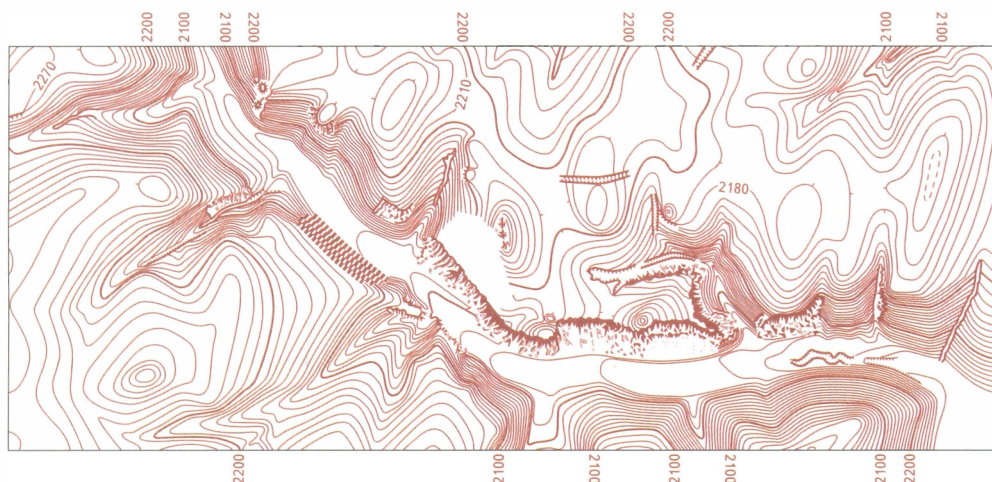


Рис. 1.3. Примеры применявшихся обозначений изображения рельефа на топографических картах

а. Условный знак “крутые скаты задернованные”. *б.* Изображение крутых склонов. Условный знак вынесен на поля. *в.* Фрагмент топографической карты с изображением рельефа в условных знаках 1924 г.

ческая интерпретация по опыту создания карты масштаба 1:100 000, результаты исследований в течение Международного геофизического года (1957–1959 гг.) определили более полное отображение высокогорного ландшафта, районов горного оледенения, что отразилось в очередном издании условных знаков (1959 г.). С 1959 г. на картах стали подробнее показывать ледники и ледниковые формы; установлена передача рельефа ледников и фирновых полей горизонталями. Границы ледников приобретают естест-

венные природные очертания, хорошо согласуются с рисунком горизонталей окружающей местности. Включены условные знаки ледяных обрывов и ископаемых льдов, для всех объектов снежно-ледникового комплекса принят бирюзовый цвет. Для карт 1:25 000–1:100 000 масштабов традиционно выпускаются общие условные знаки, но в них содержится много указаний на различия в содержании и примеры генерализации контурной части, особенно перехода от более детального изображения населенных пунктов к сохранению основных черт их планировки и застройки на картах масштаба 1:100 000. Таблицы условных знаков, изданные в 1959 г., отличаются наибольшей полнотой. Система обозначений 1963 г. содержит на 38 знаков меньше, а повторное ее издание (1973 г.) выходит практически без изменений.

В послевоенные годы продолжают совершенствоваться обзорно-топографические карты. С 1947 г. заняла свое место в системе советских топографических карт новая обзорная и подробная (приближающаяся по детальности к масштабу 1:100 000) карта масштаба 1:300 000. Началась разработка нового типа карты масштаба 1:200 000 более широкого народно-хозяйственного назначения. В 50–60-е годы осуществляется второе издание карты масштаба 1:1 000 000 на основе однородных исходных материалов – завершаемых съемок масштаба 1:100 000, а в 60–70-е годы определилась необходимость и третьего ее издания.

Этап 1966–1977 гг. характеризуется наращиванием темпов и объемов крупномасштабных съемок для полного удовлетворения запросов различных отраслей народного хозяйства и регулярным обновлением созданного фонда топографических карт.

В 1967 г. ГУГК переходит в прямое подчинение Совета Министров СССР. Улучшается территориальное размещение предприятий ГУГК и топографо-геодезическое обеспечение обслуживаемых территорий, совершенствуется структура и управление производством, расширяются научные исследования. Этому способствует создание Научно-исследовательского института прикладной геодезии (НИИПГ) (1969 г.), Государственного научно-исследовательского и производственного центра “Природа”, производственного картографического объединения “Картография”, ряда территориальных институтов инженерно-геодезических изысканий и съемок. Резко расширяются топографические съемки в масштабе 1:10 000 для целей мелиорации сельскохозяйственных земель, съемки городов и других населенных пунктов, съемки в масштабах 1:5 000–1:2 000. Ведутся работы по трассе БАМ, в Нечерноземной зоне РСФСР, обеспечиваются народно-хозяйственные программы в Западной Сибири, Ангара-Енисейской, Южно-Таджикской системах и индустриально-аграрных зонах. Для карт масштаба 1:10 000 выпускаются отдельные таблицы условных знаков (1968), обеспечивающие преемственность и согласование карт двух смежных групп масштабов 1:500–1:5 000 и 1:25 000–1:100 000.

Крупномасштабные топографические съемки на больших площадях полностью возложены на государственную службу с целью прекращения или ограничения ведомственных съемок (разросшихся к 1966 г.) привязочными и трассировочными работами при изысканиях. Пятилетний план (1966–1970 гг.) предусматривал производство съемок с опережением про-

ектно-изыскательских работ, темпы и объем которых в свою очередь также возрастали.

Этот период характеризуется изучением требований к крупномасштабным топографическим картам и планам со стороны различных отраслей народного хозяйства: мелиорации, сельского хозяйства, геологической разведки и добычи полезных ископаемых, промышленного, сельского, гидроэнергетического, линейного строительства, планировки и застройки населенных пунктов и ряда других. Топографические карты и планы разделяются на основные и отраслевые (специализированные). Разрабатываются основные положения по созданию топографических планов масштабов 1:5 000, 1:2 000, 1:1 000 и 1:500 (1970), а на их базе инструкции и условные знаки (1973)¹. Проводится согласование высот сечений рельефа, систем условных обозначений масштабного ряда карт и планов. В вышедшие в 1977 г. условные знаки для карты масштаба 1:10 000 введены существенные изменения в обеспечение преемственности изображения основных элементов от карт и планов масштабов 1:500–1:5 000 до карт масштабов 1:25 000–1:100 000. Наглядный пример – согласование изображения населенных пунктов и введение единой шкалы людности по всему масштабному ряду карт. Таблицы условных знаков карт масштабов 1:10 000 (1977) и 1:5 000–1:500 (1973) содержат обозначения топографических объектов не только общеобязательных, но и показываемых по дополнительным требованиям отдельных ведомств или их групп. Одновременно форсируются исследования по разработке приборов, методов и технологий аэрофотографической съемки для крупномасштабного картографирования [174, 291, 315].

Ведутся исследования по созданию топографических фотокарт [314], цифровых моделей местности, оперативному размножению топографических карт и планов с многоцветной штриховой нагрузкой. Важную роль в определении дальнейших направлений исследований сыграла Всесоюзная конференция “Состояние и перспективы дальнейшего развития геодезической службы СССР”, состоявшаяся в 1974 г.

В период с 1974 по 1980 гг. опыт производственного внедрения новых разработок обобщается в нормативно-технических документах, основных положениях по созданию топографических планов (1979), в переработанных и дополненных инструкциях и руководствах по разным видам работ, новая серия которых издается в начале 80-х годов [167–169, 250, 336].

В 1974 г. ГУГК приступило к общегосударственному картографированию шельфа СССР. Одновременно выявилась необходимость в съемках не только шельфа, но и крупных озер, рек, водохранилищ. Опираясь на более чем полуторавековой опыт и научные достижения гидрографической службы, ученые и специалисты вновь решали задачи создания геодезической основы, средств и методов съемок на шельфе, масштабного ряда и информативности карт.

Начало 80-х годов и последующие годы (до настоящего времени) характеризуются развитием новых видов работ, связанных с внедрением материалов космической съемки (которая пришла на службу геодезии и картографии в

¹ Предыдущие издания: инструкция 1:500–1:5 000 1955 г. и условные знаки 1:500–1:5 000, 1:10 000 1968 г.

60-е и 70-е годы), с исследованиями по автоматизации, цифровому моделированию, геоинформационным системам. Внедрение высоких технологий сопровождается формированием цифровых и электронных фондов, в которых сосредоточено 18 тыс. листов карт разных масштабов, включая 1:200 000 и 1:1 000 000, покрывающие всю территорию России [141]. Для создания и применения цифровых и электронных карт разработан государственный стандарт Российской Федерации – ГОСТ Р 50828-95 “Геоинформационное картографирование. Пространственные данные, цифровые и электронные карты. Общие требования”. Как актуальная задача ставится обновление и поддержание на уровне современности созданного фонда топографических карт по всему масштабному ряду на базе космических средств и компьютерной техники. Переизданные в 1983 г. таблицы условных знаков [338] остались без принципиальных изменений.

Таким образом, топографическое картографирование прошло большой и сложный путь развития, на протяжении которого менялись изученность страны, техническое оснащение, методы и приемы создания карт, их точность и содержание. В настоящее время сформировалась система общегосударственных топографических карт, стоящих на достаточно высоком уровне по диапазону и жизненности масштабов, содержанию, современности, о чем свидетельствуют новые основные положения по их созданию и обновлению, изданные в 1984 г. (последнее издание) [249]. В этом документе закреплены производственные и научно-технические достижения, отражены направления работ, установлены требования к каждому типу карт всего масштабного ряда – от 1:10 000 до 1:1 000 000 – в соответствии с дальнейшими задачами топографо-геодезической службы. Съемки в более крупных масштабах продолжают развиваться и становятся актуальными как основа кадастровых работ и тематических крупномасштабных карт. В 1989 г. выходит очередное, действующее и сегодня издание таблиц условных знаков для топографических планов масштабов 1:5 000, 1:2 000, 1:1 000, 1:500, где частично учтены требования, обеспечивающие воспроизведение обозначений с применением средств автоматизации [335].

Начиная с 1989 г., Военно-топографическое управление Генерального штаба Вооруженных сил (ВТУ ГШ) и Роскартография выпускают серии карт для широкого использования в народном хозяйстве и продажи населению. Это:

- серия обзорно-топографических карт масштаба 1:500 000;
- серия областных топографических карт масштаба 1:200 000;
- серия “Общегеографические карты Российской Федерации” по субъектам Федерации в диапазоне масштабов от 1:200 000 до 1:1 000 000. (На субъекты Федерации, занимающие большие территории, создаются карты и в более мелких масштабах);
- серия “Топографические карты России”;
- серия “Карты городов России”.

Карты этих серий создаются на базе современных топографических карт и планов в условных знаках исходных источников с обновлением основных элементов содержания по дежурным материалам, а главное – с соблюдением требований к точности и полноте содержания, предъявляемым к картам открытого пользования. Карты дополняются текстовыми сведениями, справками, схемами, снабжаются легендами, различными указателями.

В последнее десятилетие деятельность государственной картографо-геодезической службы была осложнена реформированиями и организационно-структурными преобразованиями, что приводило к сокращению, а иногда и приостановке картографических работ. С 1992 г. в связи с образованием независимых государств Государственный комитет геодезии и картографии СССР был упразднен. В России государственная картографо-геодезическая служба учреждена постановлением Совета Министров РСФСР от 20 апреля 1991 г. [144]. Она приняла в свое ведение предприятия (учреждения) и организации, находящиеся на территории России. В 1995 г. принят Федеральный закон о геодезии и картографии, направленный на создание условий для удовлетворения потребностей государства в геодезической и картографической продукции.

Происшедшие коренные изменения в жизни страны поставили перед Федеральной службой геодезии и картографии – Роскартографией России – новые задачи, диктуемые новыми политическими и экономическими условиями. Остро встали вопросы правильного нанесения государственных границ и границ субъектов Федерации, отображения новых географических названий. Федеральным законом “О наименовании географических объектов” на Роскартографию возложена задача по созданию и ведению Государственного каталога географических названий. Постоянной заботой в деятельности Роскартографии становятся работы по обновлению, переизданию карт и атласов, внедрению новейших технологий и обеспечению в содержании карт новых актуальных направлений их использования.

1.2. ЗАРУБЕЖНЫЕ ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ КАРТЫ. ДИНАМИКА И ТЕНДЕНЦИИ ТОПОГРАФИЧЕСКОГО КАРТОГРАФИРОВАНИЯ МИРА

В настоящее время все страны, включая и менее развитые в экономическом отношении, видят в топографических съемках важное условие рационального использования природных богатств, экономического развития, обеспечения войск и обороны страны. Зарубежные топографические карты разнообразны по содержанию, математической основе, точности, современности. Картографо-геодезические службы различаются по организации и развитости. Набор масштабов (1:5 000, 1:10 000, 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000, 1:200 000, 1:250 000) имеет тенденцию к международной унификации.

Топографическая изученность. Топографическая изученность зарубежных стран исследована по опубликованным источникам, библиография которых (92 наименования) приведена в Приложении. Практически все источники иностранные; главные из них – периодически издаваемые Департаментом экономики и социальных отношений Секретариата ООН выпуски “Мировой картографии”, где публикуются сведения о состоянии топографического и кадастрового картографирования. Эта информация дополнена материалами национальных картографических служб (книги, каталоги карт, проспекты, альбомы, брошюры и т.д.), которые были использованы и при составлении сводки основных харак-

Таблица 1
Обеспеченность суши топографическими картами, %

Категории топографических карт	Годы				
	1968	1974	1980	1987	1997
1:25 000 и крупнее	7,7	11,6	15,6	33,3	~ 42
1:50 000	23,4	35,0	43,8	56,1	~ 61
1:100 000	38,2	40,9	44,1	58,8	~ 65
1:250 000	81,0	82,1	83,0	90,2	~ 96

Примечание. Сведения получены по результатам анализа работ [1–92], за годы 1968, 1974, 1980, 1987 – данные ООН [91, 92] (см. Приложение).

теристик топографических карт различных стран. Она приведена в Приложении.

В сводках официальных данных принято разделение топографических карт по категориям на четыре группы:

- I группа: карты масштабов 1:1 250–1:31 680;
категория – топографические карты масштаба 1:25 000 и крупнее;
- II группа: карты масштабов 1:40 000–1:75 000 (1:50 000);
категория – топографическая карта масштаба 1:50 000;
- III группа: карты масштабов 1:100 000–1:126 720;
категория – топографическая карта масштаба 1:100 000;
- IV группа: карты масштабов 1:140 000–1:253 440 (1:200 000, 1:250 000);
категория – топографическая карта масштаба 1:250 000.

Данные по обеспеченности поверхности Земли топографическими картами на различные периоды представлены в табл. 1, а по динамике ее роста и площадям покрытия на рис. 1.4, 1.5.

Видно, что мир в целом обеспечен картами IV группы – более 90% площади суши. Европа по степени изученности находится впереди: большинство европейских стран завершило картографирование в масштабах 1:25 000 и 1:50 000 и теперь там создаются карты в масштабах 1:10 000, 1:5 000 и крупнее.

Азия по степени топографической изученности следует за Европой, хотя имеет более неравномерное и неравноценное покрытие топографическими картами. Наилучшую обеспеченность картами масштабов 1:25 000 и 1:50 000 имеют Япония, Турция, Ливан, Корея, Лаос, Филиппины, Шри-Ланка, Иордания, Таиланд, Индия, Израиль. “Полюсами” в Азии по-прежнему остаются хорошо обеспеченная картами самых крупных масштабов Япония и Саудовская Аравия, где топографические карты даже IV группы имеются не на всю территорию.

Африка достаточно пестра в картографическом отношении. Здесь сказалось колониальное прошлое континента, когда топографические съемки имели выборочный характер и выполнялись в районах интенсивной эксплуатации природных богатств или стратегического значения. В разное время здесь вели съемки Национальный географический институт Франции

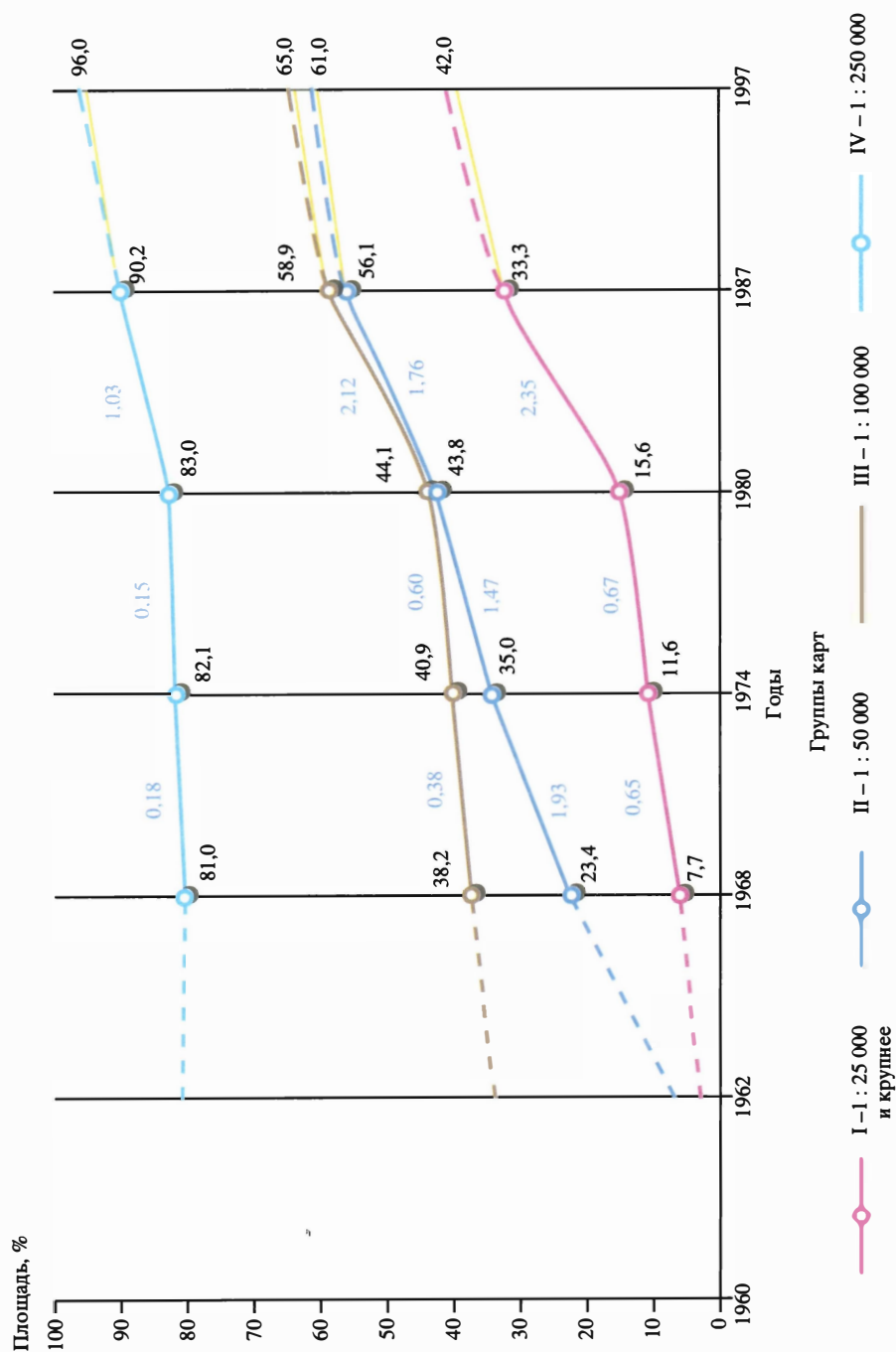
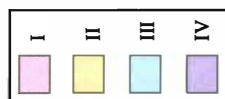


Рис. 1.4. Обеспеченность суши топографическими картами различных категорий (%) на период 1968–1997 гг. (по материалам [1–92] (см. Приложение))

Группы карт



Площадь, млн км²

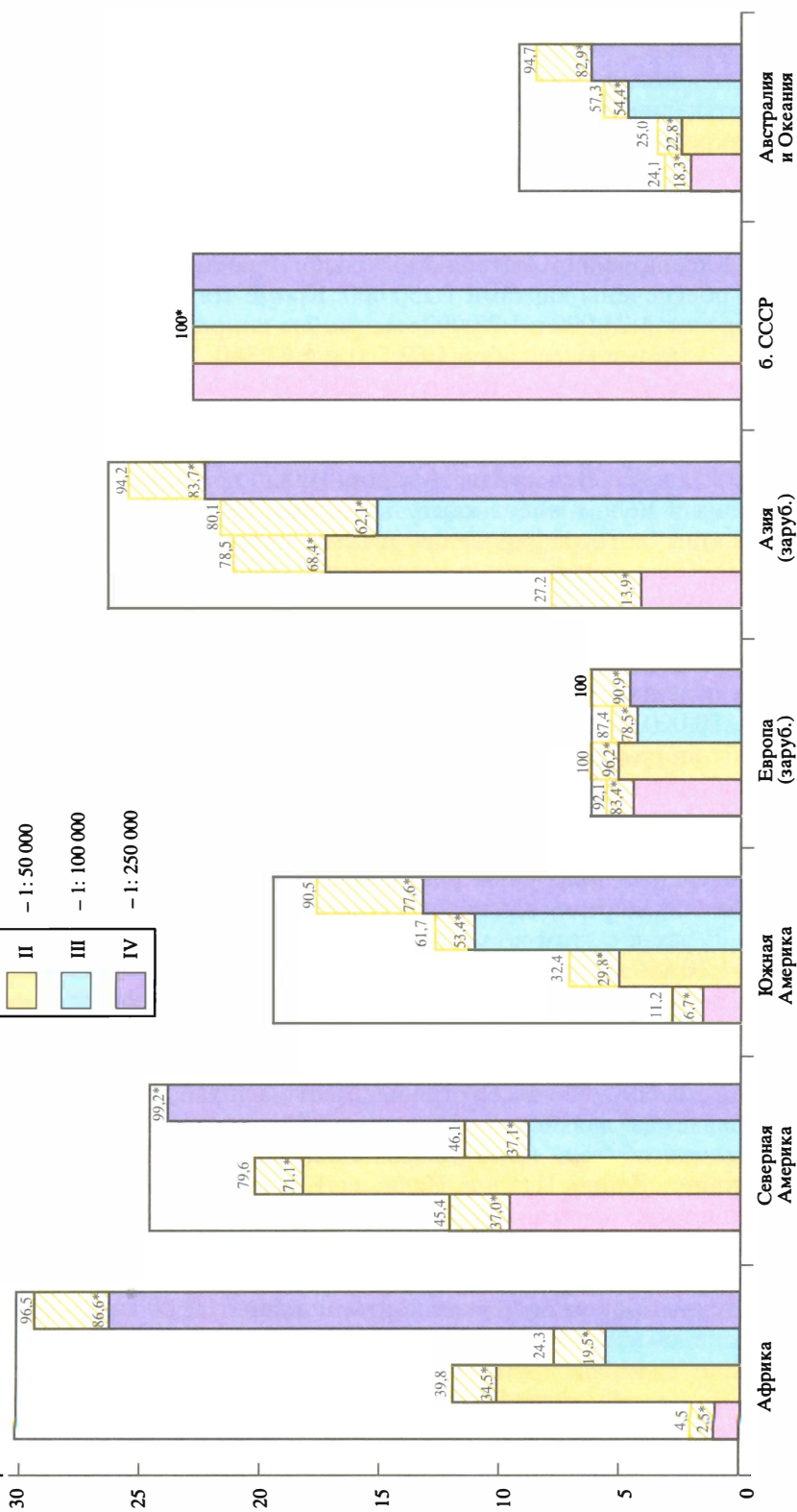


Рис. 1.5. Площадь покрытия регионов Земли топографическими картами различных категорий (%) на 1987 г. (данные ООН, отмечено*) и 1997 г. (материалы [1–92], Приложение)

(в бывших французских колониях), Английское управление заморских съёмок (в бывших английских колониях), военные и гражданские организации США, Португалии, Бельгии. Став независимыми, молодые государства стремятся укрепить свои службы; задачи развития экономики ставят вопросы интенсификации картографических работ. Большая часть территории обеспечена пока картами IV группы.

В Северной Америке карты IV группы имеются практически на всю территорию (за исключением материковых льдов Гренландии). США и Канада полностью обеспечены картами 1:250 000. Кроме того, в США топографическими картами 1:24 000 и 1:25 000 масштабов покрыта почти вся территория, а 90% – картами масштабов 1:62 500 и 1:63 360. В Канаде на большую часть территории (70%) имеется карта 1:50 000 масштаба, на города и промышленные центры создаются планы крупных масштабов. Хорошо обеспечены картами первых двух категорий о-ва Центральной Америки и некоторые страны Южной – Венесуэла, Эквадор, Чили, Уругвай.

Австралия в целом имеет карту масштаба 1:250 000. Осуществляется следующий этап картографирования – съёмка территории страны в масштабе 1:100 000. Сидней и отдельные участки побережья имеют крупномасштабное покрытие.

Новая Зеландия полностью обеспечена картой 1:50 000 масштаба.

Хорошо изучены в топографическом отношении о-ва Океании (за исключением отдельных территорий, где картой самого крупного масштаба является 1:250 000, например Папуа–Новая Гвинея и др.).

Анализ топографической изученности показывает, что картами крупных масштабов наиболее полно покрыты территории экономически развитых стран, имеющих высокие доходы на душу населения. Развитие индустрии, рост городов, различные виды строительства, земельный кадастр, детальное изучение природных ресурсов нуждаются в крупномасштабных топографических картах, обладающих большой полнотой, подробностью, точностью. В связи с этим во многих странах основные карты создаются в масштабах 1:10 000, 1:5 000, ведутся большие работы по съёмкам городов и поселков в масштабах 1:2 000, 1:1 000. Так, в Швейцарии карты масштабов 1:10 000, 1:5 000 и крупнее имеются или создаются для всей территории. В Германии карта масштаба 1:5 000 является основной, в Швеции экономическая карта для большей части страны имеет масштаб 1:10 000, в Норвегии карта, создаваемая для хозяйственных целей имеет масштабы 1:5 000 и 1:10 000. Велики объёмы крупномасштабных съёмок в Австрии, Бельгии, Великобритании, Дании, Италии, Испании, Канаде, США, Японии. В Болгарии основной картой страны является карта 1:5 000 масштаба, ведётся в больших объёмах кадастровое картографирование. В Словакии, Чехии закончено составление карт масштабов 1:10 000, 1:5 000 на всю территорию, создаются технико-экономические карты и планы 1:2 000, 1:1 000 масштабов. Большие объёмы работ по крупномасштабным съёмкам ведутся в Польше, Венгрии и ряде других стран.

Наряду с крупномасштабным картографированием остается актуальным продвижение съёмок и создание карт в более мелких масштабах (1:50 000 и 1:100 000), имеющих свою специфику назначения. Обеспеченность Земли топографическими картами масштабов 1:50 000 и 1:100 000 в

процентном отношении мало различается, чего нельзя сказать о распределении их по регионам. В 70-х годах XX в. ООН было рекомендовано картографическим службам всех стран приложить усилия для покрытия поверхности Земли картами масштабов 1:50 000 и 1:100 000 к 2000 г.; однако цели достичь не удалось, так как некоторые страны создают карты обоих масштабов, а другие – только одного из них. Чтобы полностью обеспечить сушу современными топографическими картами масштабов 1:50 000 и 1:100 000 к 2010 г., необходимо увеличить объемы работ по их созданию и обновлению примерно в 2–3 раза.

Стремление к ускорению съемок поднимает значение фотокарт с минимальным количеством штриховых элементов, которые могут заменить обычную карту с полной штриховой нагрузкой в условиях недостатка времени и средств. В качестве примеров можно привести фотокарты масштаба 1:24 000, изготовленные для освоения нефтегазоносных районов Аляски, масштабов 1:50 000 и 1:100 000 на труднодоступные районы Саудовской Аравии, масштаба 1:50 000 на северные районы Канады с отражением зимнего состояния местности, наиболее характерного для этих районов. Значительно повысилась точность фотокарт с переходом на новые технологии обработки аэрокосмических материалов, в том числе для их использования при обновлении карт.

Почти полное покрытие суши картами IV группы объясняется умеренностью материальных затрат на их создание.

Ежегодные расходы всех стран мира на выполнение геодезических и картографических работ составляют около 4,7 млрд долларов, из которых на долю государственного финансирования приходится более 3 млрд, а остальное на различные частные организации [92] (см. Приложение). Общее представление о топографической изученности стран мира можно получить по рис. 1.6.

Организация и развитость картографо-геодезических служб. Системы государственных топографических карт разных стран складывались на протяжении длительного времени и имеют национальные особенности. Как общую тенденцию следует отметить разделение топографической картографии на гражданскую и военную. Например, основной картографической организацией США, ответственной за топографическое картографирование, является Картографический департамент Геологической съемки. Карты этой службы издавались в трех основных масштабах – 1:24 000 (основной съемочный масштаб), 1:63 360 и 1:62 500. Военные карты создаются Картографической службой Министерства обороны. Для них приняты масштабы 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000, 1:250 000. В последнее время неметрические масштабы заменяются на 1:25 000 и 1:50 000. Геодезическая служба действует в рамках Национального управления контроля за океаном и атмосферой.

В Португалии картографирование осуществляет Картографическая служба армии и Географический и кадастровый институт; в Австрии – Королевский корпус военных топографов и Федеральное управление метрологии и геодезии (Отдел национального картографирования). В ряде стран задачи картографирования выполняют национальные институты или съемки: Национальный географический институт Франции, Институт географической съемки Японии, Институт геодезии и картографии Анголы, Национальный

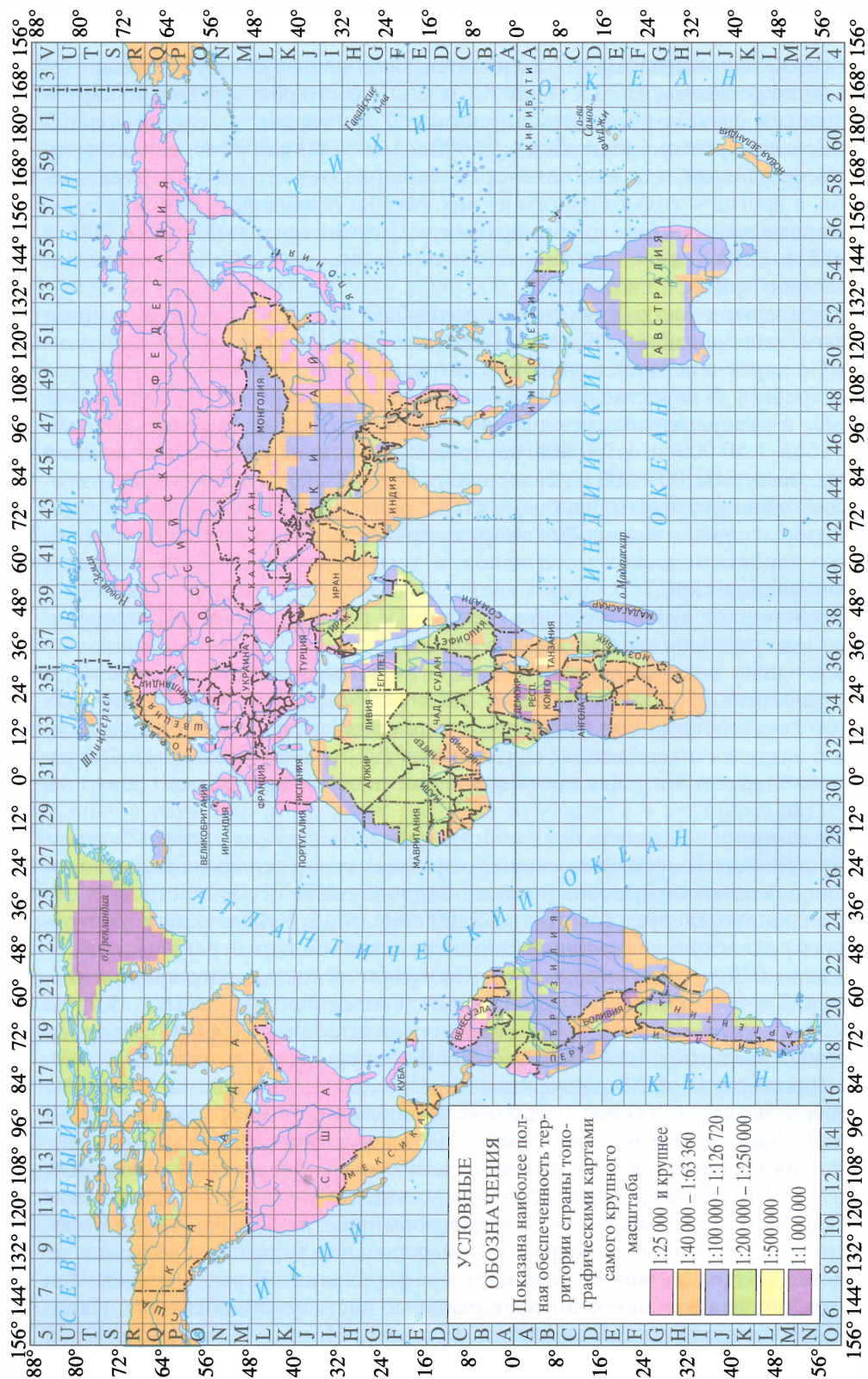


Рис. 1.6. Топографическая изученность стран мира

картографический институт Алжира, Артиллерийская съёмка Великобритании, Съёмка Индии, Съёмка Пакистана, Королевское управление съёмки Таиланда, Управление съёмки Египта и т.д. На островах Океании работают службы нескольких стран: Картографическая служба армии США, Геологическая съёмка США, Национальный географический институт Франции, Управление заморских съёмок Великобритании. В большинстве стран мира, особенно в Европе и Азии, функционируют национальные картографические службы и учреждения, сведения о которых помещены в Приложении.

Математическая основа. Зарубежные топографические карты разнообразны по масштабам, применяющимся эллипсоидам, картографическим проекциям, системам координат и высот, точности и современности.

Наиболее удобный и целесообразный ряд масштабов: 1:5 000, 1:10 000, 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000, 1:200 000 и 1:1 000 000, принимается большинством стран, но и от него имеются отклонения (1:20 000, 1:250 000). Неодинаков набор масштабов: некоторые страны продолжают использовать неметрические масштабы (Индия, Ирландия, Непал, Шри-Ланка и др.), устойчиво сохраняются старые английские масштабы (1:1 250, 1:2 500, 1:10 560, 1:63 360). Масштабы карт 1:1 000, 1:1 250, 1:2 500, 1:5 000 в большинстве стран считаются кадастровыми.

Нет единства на зарубежных картах и в использовании размеров земного эллипсоида. В настоящее время применяются эллипсоиды: Красовского 1940 г., Хейфорда 1909 г., Кларка 1880 г., 1886 г.; Бесселя 1841 г.; Эвереста 1830 г., 1956 г.; Эйри 1880 г.; Струве; Датский; Гельмерта, Австралийский; Военного министерства Великобритании 1920 г. В 1984 г. на основе спутниковых измерений рассчитан международный эллипсоид W63-84 (World Geodetic System). Во многих странах приняты свои национальные системы координат.

Из картографических проекций наиболее распространена поперечно-цилиндрическая проекция Гаусса–Крюгера, в которой строится 90% топографических карт. Ее применяют в двух вариантах, известных за рубежом под названием универсальной поперечной проекции Меркатора – UTM, и поперечной проекции Меркатора – TM. Применяются также равноугольная коническая, азимутальная, поликоническая простая и др. Например, Алжир, Тунис, Португалия используют проекцию Бонна; Израиль, Иордания, Сингапур, Малайзия, Сянган – проекцию Кассини и Кассини–Зольднера; равноугольную коническую проекцию Ламберта применяют Бельгия, Франция, Дания, Испания, Уругвай, Сальвадор, Чили, Марокко, Намибия; многогранную проекцию – Ливия, Индонезия, Греция, Испания; стереографическую проекцию применяют Нидерланды и Суринам.

Геометрическая точность карт во многих случаях близка к принятой в России. Карты, полученные в результате ускоренных или упрощенных съёмок, отличаются пониженной точностью.

Особенности содержания зарубежных топографических карт связаны с особенностями развития картографии, различиями природных условий, спецификой назначения и использования карт. Прежде всего можно выделить унифицированные системы топографических карт. Они свойственны бывшим социалистическим странам Европы. По установленному ряду масштабов, содержанию и условным обозначениям эти карты близки к отечествен-

ным; специфичность изображения связана в основном с особенностями ландшафтов [394, 395, 405].

Различается назначение карт по масштабам. Например, для государств, имеющих небольшие территории, карта 1:100 000 масштаба играет роль обзорной. Для ряда стран она ограничивает масштабный ряд, а понятие обзорно-топографических карт исчезает.

Унифицированные системы имеет топографическая картография и других стран, например, европейских с развитой техникой картографирования (Германия, Франция, Австрия, Швейцария, Италия и др.). Карты отличаются полнотой содержания и высоким качеством печати [376].

Особенности содержания карт и систем обозначений можно рассматривать по элементам содержания. Примеры обозначений в разных элементах и образцы карт приведены на рис. 1.7–1.16.

Береговая линия морей и океанов отображается по-разному. На большинстве карт выделяется полоса осушки, показывается верхняя граница прилива и нижняя – отлива. Практикуется также отображение береговой линии морей и океанов по средней высоте прилива. На картах Франции в береговой зоне проводятся нулевая изобата и нулевая горизонталь (которая далеко не всегда совпадает с берегом), осушка показывается голубым цветом (точечный пунктир). На картах Норвегии от верхней границы прилива (береговая линия) наносится граница мелководья, за которую принимается 6-метровая изобата.

В изображении гидрографии при сохранении в основе разделения рек и озер на постоянные и пересыхающие показываются отдельные сезонные изменения. Например, подписываются отметки среднего уровня высокой воды (на картах Швейцарии, Германии), применяются обозначения разливов и границ затопления (на картах 1:20 000, Финляндия), высохших или наполняемых водой озер и прудов (США). Пересыхающие озера и пруды имеют более бледную окраску по сравнению с постоянными (разреженная сетка, либо изящный точечный рисунок водной поверхности) (рис. 1.7). Отображаются быстрины, водовороты, границы ледового покрова; течения (постоянные, приливно-отливные) характеризуются скоростью в узлах. У рек, впадающих в море, показываются осыхающие участки их берегов. На большинстве карт показываются пороги, перекаты, водопады. Броды подразделяются на конные и для пешеходов (американские, японские карты). На немецких картах речная сеть изображается исключительно детально. Наносятся даже незначительные водотоки, имеющие длину всего 2–3 мм в масштабе карты. На картах многих стран выделяются судоходные и сплавные участки рек. Изображение судоходных рек сопровождается указанием расстояний от устья к верховью через каждый километр (Франция, Германия). На картах Японии реки разделяются на доступные для пароходов, весельных лодок и плотов, что объясняется коротким протяжением рек страны и их малой доступностью для более или менее крупных судов. Подробно классифицированы порты и судовые стоянки.

Рельеф, изображаемый горизонталями, часто дополняется отмывкой. Горизонтали применяются утолщенные, основные, дополнительные, вспомогательные. Обозначения отметок высот на некоторых картах различаются по точности определения высот (полученные геометрическим,

ГИДРОГРАФИЯ

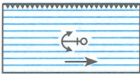


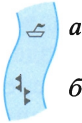

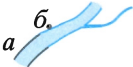

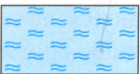
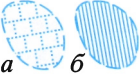


№ п/п	Условный знак	Объект	Страна	Масштаб
1		Начало судоходства на реках	Германия	1 : 25 000
2		Озера и пруды	Дания	1 : 20 000 1 : 100 000
3		Навигационные знаки	Норвегия	1 : 25 000 1 : 50 000
4 5		Реки: а – судоходные б – сплавные	Австрия	1 : 25 000
6		Судоходные реки и каналы	Бельгия	1 : 25 000
7		Реки: а – линия полной воды б – высшая точка прилива	Великобритания	1 : 63 360
8		Затонувшие суда	США	1 : 24 000
9		Быстрины	США	1 : 24 000
10		Озера (а) и пруды (б) пересыхающие	США	1 : 24 000
11		Маршруты паровых рейсов	Дания	1 : 100 000
12		Колодцы с журавлем: а – имеющие большой запас воды б – имеющие малый запас воды	Австрия	1 : 25 000

Рис. 1.7. Примеры условных обозначений гидрографии на картах зарубежных стран

геодезическим, барометрическим нивелированием). Инструментальному рисунку горизонталей, как правило, присущи излишняя детализация и несогласованность.

Высоты сечений установлены разные. Для детализации рельефа широко используются $1/2$, $1/4$ и $1/8$ основного сечения. В равнинных районах, где приведение дополнительных и вспомогательных горизонталей является правилом, каждая вторая горизонталь утолщается; в горных районах, где дополнительные горизонтали проводятся реже, утолщаются только сотые (иногда пятидесятые). Величина сечения строго не регламентируется, ее выбор зависит от характера рельефа. Нередко выполняется отмывка рельефа, иногда независимо от его характера, крутизны и протяженности склонов. В районах со сравнительно плоским рельефом это выглядит искусственно и не повышает наглядности изображения.

Внемасштабные обозначения элементов рельефа немногочисленны. Следует отметить относительно подробную характеристику обрывистых берегов и обрывов, что особенно характерно для карт скандинавских стран. Например, на топографических картах Финляндии обрывы разделяются на естественные и искусственные, которые, в свою очередь, дифференцируются по относительным высотам и углам наклона. На картах Японии особые обозначения предусмотрены для трудно и легкопреодолимых обрывов. Как характерную особенность некоторых зарубежных карт можно отметить изображение обрывов, уступов, бровок не внемасштабными знаками, а горизонталями, причем сближающиеся горизонтали могут объединяться в одну утолщенную линию. Своеобразны по рисунку на ряде карт сухие русла, скалы, скальные поверхности, ледники, ледниковые трещины, ледопады, морены, обозначения вулканических форм рельефа. Условный знак скал разнообразен по рисунку. На некоторых он очень прост для вычерчивания, но совершенно исключает возможности геоморфологической характеристики склонов (рис. 1.8). В пределах прибрежной полосы морского дна, как правило, приводятся изобаты.

В изображении растительности наблюдается значительное разнообразие подходов. Подробнее других элементов изображаются леса и кустарники с разделением их на хвойные, лиственные и смешанные. Травянистая растительность большей частью разделена по уголкам: луга, пастбища, выгоны, пустоши (а не по жизненным формам, как в России). Некоторые значки удачны по рисунку и представляют интерес. Из оригинальных отметим знак вереска скандинавских стран для показа типичных пустошей и знак маршей, применяемый для обозначения низменных пространств морского побережья с болотистыми плодородными почвами (рис. 1.9). Интересен знак трудной проходимости, применяемый на картах Японии в сочетании с условными знаками лесов, кустарников и болот. Леса на этих картах разделяются по густоте (густые, редкие) и высоте (высокие, средние, низкие). Удачные решения изображения разных типов болот, проходимости местности, растительности, имеются, на наш взгляд, на картах Финляндии, Норвегии, США, Канады. Например, на норвежских картах хорошо выделены разновидности грядово-мочажинных болот, на финских – очень четко выделяется их проходимость. Иногда в особые ареалы выделяются отдельные породы леса. Например, дубовые леса – в Португалии, горная сосна – на картах Австрии, растительность пар-

РЕЛЬЕФ

№ п/п	Условный знак	Объект	Страна	Масштаб
13		Ледники и снежники	Норвегия	1 : 25 000– 1 : 100 000
14				
15		Овраги и промоины	Италия	1 : 25 000– 1 : 100 000
16		Скалы	Бельгия	1 : 50 000
17		Обрывы	Бельгия	1 : 25 000
18		Овраги и промоины	США	1 : 24 000
19		Склоны (штриховое изображение)	Швеция	1 : 100 000
20		Скалы, скальные поверхности	Дания	1 : 20 000
21		Скалы	Финляндия	1 : 20 000– 1 : 100 000
22		Дюны	Нидерланды	1 : 100 000

Рис. 1.8. Примеры обозначений рельефа на картах зарубежных стран

РАСТИТЕЛЬНОСТЬ И ГРУНТЫ

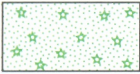
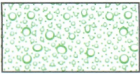

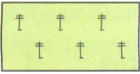
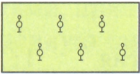
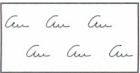

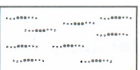
№ п/п	Условный знак	Объект	Страна	Масштаб
23		Хвойные леса	Норвегия	1 : 25 000
24		Лиственные леса		1 : 50 000
25		Породы деревьев: кипарис	Италия	1 : 25 000
26		бук		1 : 50 000
27		тополь		
28		Лесные участки, предназначенные для периодической вырубki	Италия	1 : 25 000 1 : 50 000
29		Вереск	Дания	1 : 20 000
30		Марши	Дания	1 : 100 000
31		Сады	Финляндия	1 : 20 000
32		Выгоны	Германия	1 : 25 000

Рис. 1.9. Примеры обозначений растительности и грунтов на картах зарубежных стран

ков – в Германии. Для изображения грунтов (гравия, галечника и т.д.) на многих картах приняты тонкие и изящные обозначения, позволяющие с большим правдоподобием передать особенности их размещения.

Изображение населенных пунктов характеризуется сравнительно детальной передачей их планировки и степени застройки, на фоне которой обозначаются наиболее важные здания: вокзалы, суды, колледжи, школы, больницы, церкви и т.п. Плотность застройки передается, как правило, сетками. На картах США для застроенных кварталов применяется красная сетка, на французских картах плотно застроенные кварталы изображаются линейной сеткой, а менее застроенные – точечной сеткой, что создает наглядный контраст. Детальностью отображения внешнего контура населенного пункта, внутренней планировки, основных проездов и ориентиров выделяются карты Германии. Названия населенных пунктов на этих картах подписываются малоcontrastными шрифтами различного размера и рисунка. В Великобритании карты широко используются для туризма; на них подробно показываются исторические памятники (замки, крепости, остатки римских лагерей и т.п.). В зависимости от принадлежности к той или иной исторической эпохе они надписываются латинским или готическим шрифтом (рис. 1.10).

Классификация населенных пунктов принята, как правило, по типу поселения, числу жителей, административному значению. Но в каждой стране характеристики поселений, как и способы изображения, достаточно своеобразны, отражают специфику административного устройства и другие особенности.

Например, на картах Японии населенные пункты подразделяются на си, мати, мура, бураку. Си – городской административный центр; такое название применяется к населенным пунктам с количеством жителей свыше 25–30 тыс., имеющим городское самоуправление. Мати – мелкие административно-территориальные единицы; их административные центры – небольшие города с населением от 2 до 5 тыс. жителей. Мура – поселок, являющийся центром сельской общины, в которую входит еще несколько бураку – деревень и мелких крестьянских поселков. Иероглифы, обозначающие си, мати, мура, обычно печатаются вместе с иероглифами, обозначающими собственные названия соответствующих населенных пунктов или административно-территориальных подразделений. Изображение внутренней территории населенных пунктов также отличается своеобразием. В городах особо выделяются торговые кварталы (черно-белой точечной сеткой). Территории, занятые сельскими поселками (бураку) рассредоточенного типа, ограничивают и заштриховывают как приусадебные сады. Большое внимание уделено изображению различных административных, военных, военно-морских учреждений, промышленных и торговых предприятий. Много условных знаков предусмотрено для различных культовых сооружений (храмов, церквей, гробниц и т.д.). Условные знаки могут не соответствовать точному геометрическому положению объектов, а размещаются рядом или внутри них, выполняя роль пояснительных подписей.

На топографических картах Бельгии кварталы в населенных пунктах городского типа показаны со значительным обобщением косой шрафировкой без указания огнестойкости; промышленные предприятия выделены крестообразной шрафировкой, а выдающиеся здания – заливкой черного

НАСЕЛЕННЫЕ ПУНКТЫ








№ п/п	Условный знак	Объект	Страна	Масштаб
33		Кварталы с густой застройкой	Швеция	1 : 50 000
34		Кварталы с редкой застройкой		
35		Города	Бельгия	1 : 50 000
36		Населенные пункты сельского типа	Финляндия	1 : 100 000
		Дворы с наделом пахотной земли:		
37		200 га и более	Швеция	1 : 50 000
38		от 50 до 200 га		
39		от 3 до 50 га		
40		Кемпинги	Германия	1 : 25 000
41		Исторические места	Великобритания	1 : 25 000
42		Места сражений		
43		Гидроаэродромы	Италия	1 : 25 000 1 : 50 000
44		Лыжные трамплины	Германия	1 : 25 000 1 : 50 000
45		Лесничества	Германия	1 : 25 000
46		Зоны влияния подземных горных работ	Германия	1 : 25 000 1 : 50 000

Рис. 1.10. Примеры обозначений населенных пунктов на зарубежных топографических картах

ПУТИ СООБЩЕНИЯ

№ п/п	Условный знак	Объект	Страна	Масштаб
47		Железные дороги недействующие	Германия	1 : 50 000
48		Расширения дорог (6 – ширина данного участка дороги в метрах)	Италия	1 : 25 000 1 : 50 000
49		Насыпи и выемки	США	1 : 24 000
50		Переезды на одном уровне дороги	Великобритания	1 : 25 000 1 : 63 000
51		Гати	Финляндия	1 : 20 000
52		Велосипедные дорожки	Швеция	1 : 50 000
53		Номера автомобильных дорог: а – государственных б – федеральных в – штатов	США	1 : 24 000– 1 : 125 000
54		Тропы: а – хорошо заметные	Норвегия	1 : 25 000– 1 : 100 000
55		б – малозаметные		
56		Тропы: а – конные	Финляндия	1 : 20 000
57		б – пешеходные		

Рис. 1.11. Примеры обозначений путей сообщения на картах зарубежных стран

ГРАНИЦЫ И ОГРАЖДЕНИЯ

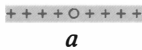
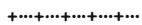



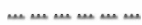


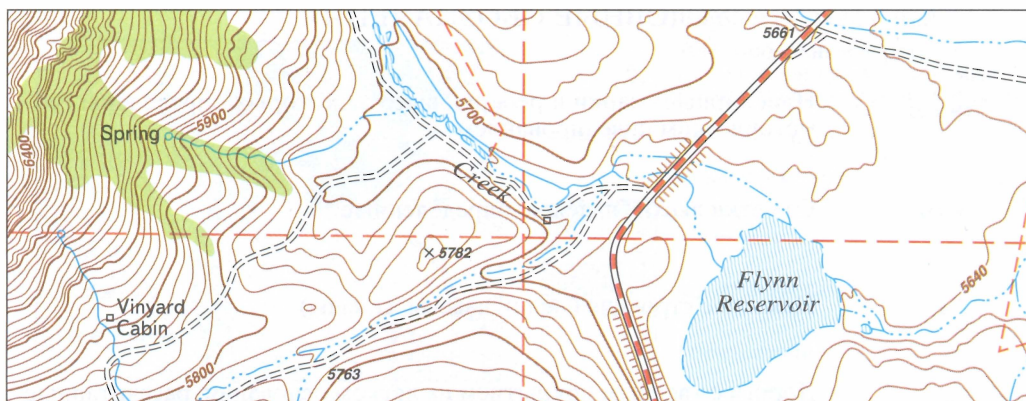
№ п/п	Условный знак	Объект	Страна	Масштаб
58		Границы государственные (а – пограничные знаки)	Италия	1 : 25 000– 1 : 100 000
59		Границы областей (фюльке)	Норвегия	1 : 25 000– 1 : 100 000
60		Границы провинций	Бельгия	1 : 50 000
61		Границы губерний (ляни)	Финляндия	1 : 100 000
62		Границы национальных парков	Италия	1 : 20 000
63		Границы военных полигонов	Швеция	1 : 50 000
64		Проволочные изгороди	Финляндия	1 : 20 000
65		Живые изгороди	Дания	1 : 20 000

Рис. 1.12. Примеры обозначений границ и ограждений на картах зарубежных стран

цвета. Населенные пункты сельского типа показаны детально. Главные проезды выделены цветом, принятым для обозначения автомобильных дорог. Шрифтами собственных названий отражены центры провинций, кантонов, центры коммун или общин, города, пригороды и деревни. Широко практикуются пояснительные подписи.

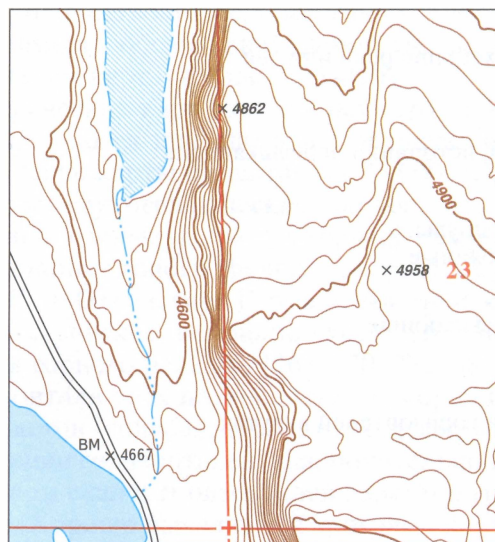
На картах Норвегии кварталы в городах показываются залитыми черным многоугольниками, в соответствии с их действительными плановыми очертаниями. Так же показываются крупные здания, выражающиеся в масштабе. Кварталы с редкой застройкой обозначаются штриховкой. Сельские населенные пункты имеют семь различных категорий. Огнестойкие и неогнестойкие постройки не разделяются.

Д о р о ж н а я с е т ь изображается обычно с большой полнотой. Показываются все дороги от автострад до малозаметных пешеходных троп – до 13 категорий в зависимости от масштаба карты. Характеризуется покры-



Масштаб 1:24 000
 Сплошные горизонталы проведены через 20 футов
 Дополнительные горизонталы проведены через 10 футов
 Высоты от среднего уровня моря

Рис. 1.13. Фрагмент зарубежной топографической карты. США, Геологическая съемка



Масштаб 1:24 000
 Сплошные горизонталы проведены через 20 футов
 Дополнительные горизонталы проведены через 10 футов
 Высоты от среднего уровня моря

Рис. 1.14. Фрагмент зарубежной топографической карты. США, Геологическая съемка

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ




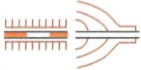








BM x 35	Нивелирные марки и реперы, высоты которых определены геометрическим нивелированием
x 793	Отметки высот, надежно определенные
□	Нежилые строения (сарай, навесы, склады)
	Дороги с твердым покрытием на легком основании, рассчитанные на 2 полосы
	Улучшенные дороги легкого типа
	Грунтовые дороги
	Насыпи на дорогах
	Пересыхающие реки и ручьи
	Родники, источники пересыхающие
	Озера и пруды: a – постоянные
	б – пересыхающие
	Подписи горизонталей в футах
	Леса
	Границы общественных земель: a – тауншипов недостоверные
	б – секций недостоверные

Рис. 1.15. Условные знаки к зарубежным топографическим картам. США, Геологическая съемка (см. рис. 1.13, 1.14)

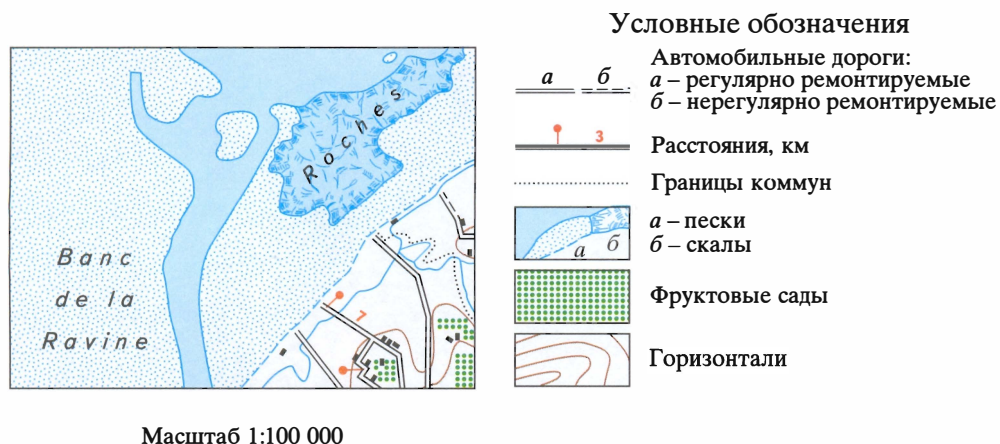


Рис. 1.16. Фрагмент зарубежной топографической карты. Франция, Национальный географический институт

тие, ширина полотна, количество полос, выделяются главные и второстепенные дороги (цветом заливки), обозначаются их номера (рис. 1.11). На картах США на первом плане броскими условными знаками изображаются автомобильные дороги, на втором – железные дороги, показываемые тонкими черными линиями. Вдоль условных знаков автомобильных дорог подписывается количество полос, а железных – их электрифицированность и название. Примеры обозначений дорог см. на рис. 1.11, границ – на рис. 1.12, фрагменты карт – на рис. 1.13–1.16.

Из топографических карт зарубежных стран богатством содержания и оформления выделяются швейцарские, французские, австрийские, немецкие топографические карты (масштабы 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000). Давно сложившиеся здесь картографические школы достигли высокого мастерства в изображении горных и высокогорных ландшафтов. Общеизвестны достоинства старинных топографических карт Дюфура (1844–1864 гг.), Зигфридатласа (1870–1900 гг.), карт Германо-Австрийского альпийского клуба. Швейцарские, австрийские, немецкие карты дают непревзойденные образцы изображения горного рельефа [367–370, 372, 382, 389, 408]. На них применяются горизонтали трех цветов (черные, коричневые, голубые), иногда отмывка трех цветов (голубая, серовато-голубая, желтая), условные знаки скал при сохранении горизонталей. Исключительно детально и наглядно передаются рисунком скал и горизонталей характер гребней, формы вершин, склонов, ригели. Хорошо выделяются троговые формы долин и кары. Особенно разнообразны и правдоподобны изображения морен, форм рельефа льда (трещины, ледопады и т.п.). Основы передачи географического соответствия различных форм рассмотрены Э. Имгофом в книге “Картографическое изображение рельефа”, в которую включены оригинальные авторские иллюстрации выразительного изображения рельефа горизонталями, теневой пластикой, изображения скал [386].

Опыт швейцарской школы заимствуется и в других странах, например на карте г. Мак-Кинли масштаба 1:50 000, выпущенной в 1960 г. (рис. 1.17).



Рис. 1.17. Фрагмент карты г. Мак-Кинли. М. 1:50 000 (фотокопия)



Рис. 1.18. Фрагмент карты “Джомолунгма – г. Эверест”. М. 1:25 000 (уменьшенная фотокопия)

Карта покрывает район Аляски. Составлена в Швейцарии по материалам В. Вашбурна (США). Карта является прекрасным образцом изображения альпийского рельефа с горным оледенением. На освещенных и более полных участках скал проведены все горизонталы, на крутых и затененных склонах – только утолщенные. Отчетливо прослеживаются и скалистые гребни хребтов, и их склоны, цепочки и отдельные выходы скал среди снега и льда. Объемная картина рельефа дополняется прозрачной серо-голубой отмывкой. В ее тенях не исчезают даже мелкие формы рельефа. Наглядно, почти документально передаются морены разных типов: продольные валы и сплошной чехол на поверхности ледника, поперечные валы, ледниковые трещины и системы трещин, подпрудные ледниковые озера, талые воды и их скопления на леднике. Максимальная полнота и наглядность карты достигнута художественным исполнением скал, тонкостью рисунка, обусловленной применением гравирования, усиливаются высоким качеством печати.

К лучшим произведениям немецкой “горной” картографии относится карта “Джомолунгма – гора Эверест” масштаба 1:25 000, иллюстрирующая отображение высокогорных ландшафтов и созданная по материалам стереографической съемки Р. Финстервальда и Э. Шнайдера [381, 382]. Она отображает не только область оледенения, но и дает детальную характеристику склонов. Рельеф изображен с высокой точностью. Горизонталы, проведенные через 25 м, дополняются отмывкой и знаками скал. Рисунок скал, выполненный с использованием аэрофотоснимков, хорошо передает геологическое строение различных участков. Очень выразительны ледники, на поверхности которых хорошо читаются трещины, морены, обрывы, ледопавы. Подробно охарактеризована гидрографическая сеть. Реки и ручьи подразделены на постоянные и временные (периоды дождей). Береговая линия озер дается как на сухой период, так и на период дождей; отметки урезов – для высшего и низшего уровней. Показано распространение растительности в горах (рис. 1.18). Описанные карты можно расценить как художественные произведения. Они не составляют унифицированных систем топографических карт на большие территории.

В противоположность картам с обогащенным содержанием выделяются карты с упрощенным содержанием, особенно в изображении природы, в том числе и в странах с высокоразвитой картографией. Как характерный пример можно привести карты Геологической съемки США, на которых растительный покров (кроме лесов) на основном тираже вообще не показывается; желающие иметь карту с изображением растительности должны ее заказать за дополнительную плату. Обеднение содержания связано и с применением автоматизированных методов, которым еще не поддается требуемая дифференциация природных ландшафтов. Еще более упрощено содержание на отдельных картах развивающихся стран, не имеющих национальной картографии. Береговые линии и реки даны без характеристик, леса показаны одним знаком, рельеф изображен только отмывкой и отметками высот и т.п. Такие карты решают задачу первоначального картографирования неизученных в топографическом отношении территорий.

В тенденциях топографического картографирования Мира непрерывно происходят изменения [269, 356]. Растет топографическая изученность,

идет переоценка значимости карт отдельных масштабов. Для экономики развитых стран большое значение приобретают карты крупных масштабов, а для решения военных задач большую роль играет карта масштаба 1:50 000, которая официально объявлена “основной тактической картой” [269]. Во многих развивающихся странах карта масштаба 1:50 000 создается в качестве основной карты, обеспечивающей экономическое развитие и использование природных ресурсов. Все более широко используются результаты научно-технического прогресса. Это проявляется в различной точности, содержании карт разных лет издания. Ускорение и удешевление топографических съемок в сочетании с прогрессивной техникой изготовления карт создают условия для международной унификации основных характеристик, которая затрагивает, в первую очередь, проекции, масштабы, в меньшей мере – содержание карт. Унификация карт, систем обозначений, шрифтового и красочного оформления происходит, главным образом, в рамках отдельных стран с целью получения стройной системы национальных карт государства.

Сводная информация о картах зарубежных стран, картографических службах, топографической изученности, математической основе приведена в Приложении.

1.3. КЛАССИФИКАЦИЯ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ КАРТ

В картографической классификации принято деление карт по охвату территории, масштабам, содержанию (тематике), назначению.

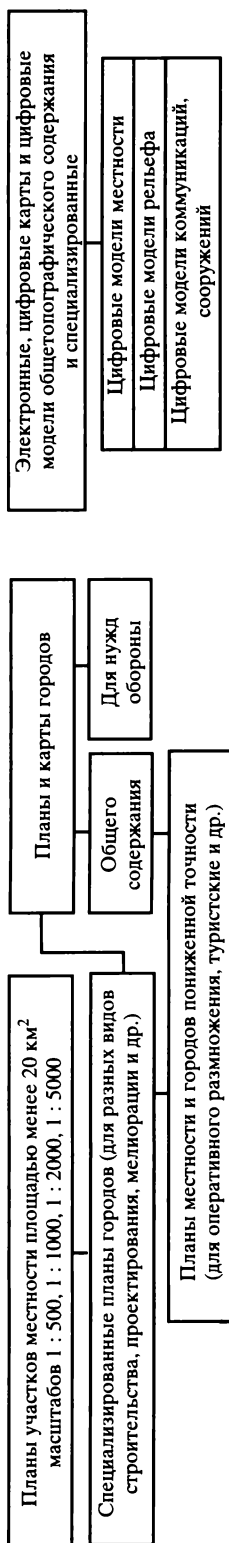
По территориальному признаку обычно отдельно классифицируются карты суши и морских пространств. Новые направления топографического картографирования, ориентированные на исследования Мирового океана, дают основание выделить две самостоятельные, но согласованные группы топографических карт: карты суши и акваторий (шельфа, рек, озер, водохранилищ) (табл. 2).

Первоначально топографические карты создавались съемочным путем вплоть до масштаба 1:200 000. Технический прогресс, способствовавший перенесению центра тяжести работ в камеральное производство, вызвал большую дифференциацию в методах создания и обновления карт, усиливавшуюся нарастающим диапазоном масштабов. Разнообразие технологий создания, обновления, составления карт, влияющих на их точность, географическое соответствие и современность, выдвигает при оценке топографических карт критерий их первичности – обязательное производство инструментальных съемок и полевого обследования. Этим объясняется выделение карт первичных, съемочных масштабов и карт производных (составляемых по картам более крупных масштабов). Съемочные масштабы установлены основными положениями и инструкциями. К первичным относят карты суши масштабов 1:2 000, 1:5 000, 1:10 000, 1:25 000 и карты акваторий масштабов 1:2 000, 1:5 000, 1:10 000, 1:25 000, 1:50 000, а для отдаленных и относительно глубоководных (с глубиной более 20 м) районов допускается съемка акваторий и в масштабе 1:100 000. Резкой грани между первичными и производными картами нет, ибо при наличии новых картографических матери-

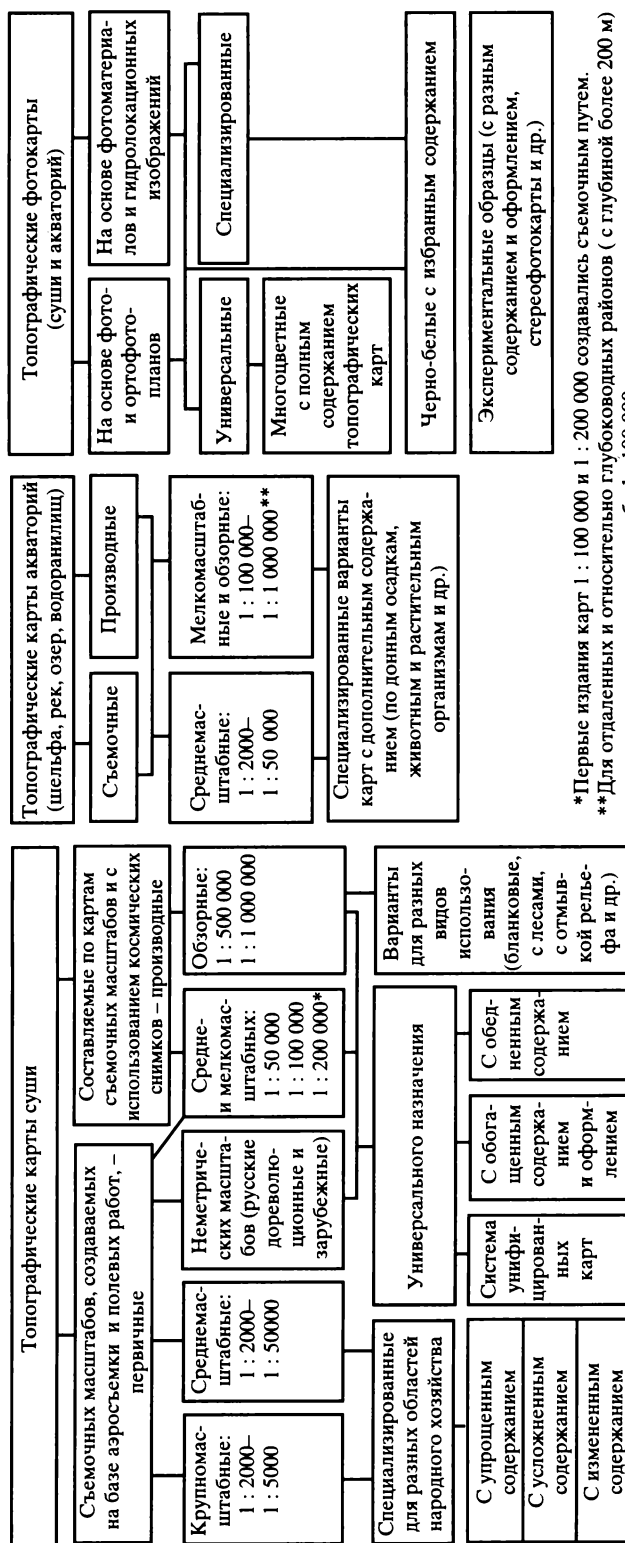
Таблица 2

Классификация топографических карт и планов

Топографические планы



Топографические карты



* Первые издания карт 1 : 100 000 и 1 : 200 000 создавались съемочным путем.
 ** Для отдаленных и относительно глубоководных районов (с глубиной более 200 м) допускается съемка в масштабе 1 : 100 000.

алов карты даже самых крупных съемочных масштабов могут быть по ним составлены или обновлены и, следовательно, перейдут в категорию производных.

Значение классификации карт по масштабу определяется влиянием масштаба на степень генерализации элементов содержания, хотя и однотипных для всех топографических карт, но изменяющихся в достаточно широких пределах, а также на особенности использования карт. Несмотря на многообразие требований к картам, большое число разномасштабных карт вызвало бы трудности в их изготовлении, согласовании между собой и поддержании на современном уровне. Поэтому набор масштабов топографических карт представлен четкой системой необходимого комплекта согласованных кратных масштабов с простым и удобным переходом от одного к другому. В некоторых странах продолжают использовать старые неметрические масштабы.

В картографии различают карты крупномасштабные, среднемасштабные и мелкомасштабные. Для точных измерений и расчетов, детального проектирования, свободного ориентирования в натуре необходимы самые подробные и точные крупномасштабные карты, почти полностью исключающие внесмасштабную передачу объектов. По мере уменьшения масштабов карты дают все более обобщенное представление о местности, ошибки измерений расстояний и высот постепенно увеличиваются; использование карт ограничивается сведениями о крупных объектах и ориентирах, сохраняющихся в генерализованном изображении. Увеличивающаяся обзорность карт и охват территории позволяют использовать карту для изучения общего характера и общей оценки местности.

Карты самых крупных масштабов объединяются отличительной системой разграфки, спецификой в технологии и методах создания, большей детальностью содержания, закрепленной в серии специальных нормативных изданий для топографических планов масштабов 1:500: 1:1 000, 1:2 000, 1:5 000.

Рубеж 1:10 000 условно принят для начала масштабного ряда карт в отличие от картографических изображений, традиционно называемых планами. Карты масштабов 1:10 000 и 25 000 объединены общей инструкцией по полевым съемкам, хотя таблицы условных знаков для десяти тысячной карты издаются отдельно. По содержанию она занимает положение между крупно- и среднемасштабными картами, обеспечивая преемственность от одних к другим. Государственная основная карта 1:25 000 съемочного масштаба является базовой для часто практикуемого составления и одновременного обновления карт более мелких масштабов – 1:50 000, 1:100 000, хотя эти карты могут быть и первичными. Для группы карт масштабов 1:25 000–1:100 000 системы обозначений издаются в общих таблицах.

Карта 1:200 000 масштаба (ранее съемочного) является переходной от топографических к обзорно-топографическим (1:500 000–1 000 000). Ее содержание сопровождается справкой о местности. На картах масштабов 1:500 000–1:1 000 000 кроме общепринятых элементов топографических карт, подвергающихся существенной генерализации, показываются изогоны, точки и районы аномалий магнитного склонения (аэронавигационные данные), морские пути; существенно меняется изображение рельефа.

С учетом приведенных соображений можно предложить следующие градации для разделения топографических карт по масштабам:

- топографические:
 - крупномасштабные – (1:2 000–1:5 000);
 - среднемасштабные – (1:10 000–1:25 000);
 - мелкомасштабные – (1:50 000, 1:100 000, 1:200 000);
- обзорно-топографические – (1:500 000–1:1 000 000);
- карты неметрических масштабов – зарубежные и русские дореволюционные.

Предложенные внутри топографических карт градации не служат формальными границами для обязательного включения в них названных масштабов. В последнее время наблюдается тенденция сближения карт разных масштабов в процессе их унификации. Можно встретить иные градации масштабной классификации, например, с включением карт 1:50 000 масштаба в группу среднемасштабных или с ограничением рубежа мелкомасштабных карт масштабом 1:100 000. На наш взгляд, эти различия не принципиальны.

По содержанию среди топографических карт необходимо отметить, прежде всего, карты универсального назначения, образующие унифицированные системы. Среди них выделяются богатством содержания и совершенством оформления карты сложившихся топографических школ (России, Швейцарии, Франции, б. ФРГ).

Особую группу образуют топографические карты, специализированные для определенного круга потребителей, а иногда радикально измененные по содержанию. Их правомерно рассматривать, на наш взгляд, как переходные к тематическим картам. Специализированными для конкретных отраслей могут быть топографические карты как суши, так и акваторий.

Особый тип по подаче информации, отбору штриховых элементов содержания, нагрузке и способам изображения составляют топографические фотокарты. Имеются фотокарты на основе фото- и ортофотопланов космических снимков, варианты в черно-белом изображении с избранной штриховой нагрузкой для использования вместе с топографической картой; многоцветные с полной штриховой нагрузкой; универсальные; специализированные; различные экспериментальные образцы. В целом фотокарты, имеющие разное содержание и оформление, выпускаются довольно ограниченно.

В широком диапазоне масштабного ряда карт обычно выделяют группу топографических планов – масштабы 1:500–1:5 000, объединяемую специальными положениями по их созданию, инструкцией, системой обозначений и рядом руководств. Планами принято называть картографические изображения на плоскости в ортогональной проекции ограниченного участка местности, в пределах которой кривизна уровенной поверхности не учитывается. Однако в настоящее время государственные съемки в крупных масштабах ведутся на основе геодезических опорных пунктов, координаты которых вычислены в проекции Гаусса (в трехградусных зонах), и принципиальной разницы в математическом обосновании карт и планов этих масштабов практически нет. Поэтому к топографическим крупномасштабным планам в строгом смысле слова надо отнести только изображения участков местности, где применяется прямоугольная разграфка (за основу принимается лист масштаба 1:5 000). По инструкции это все планы масштабов 1:500 и 1:1 000 и пла-

ны масштабов 1:2 000, 1:5 000, покрывающие участки местности площадью менее 20 км². Изображения 1:2 000 и 1:5 000 масштабов, составленные в проекции, правомерно отнести к крупномасштабным топографическим картам. Карты 1:2 000, 1:5 000 масштабов могут создаваться и на шельфовую зону для локальных изысканий, составления проектов эксплуатации морских месторождений полезных ископаемых, строительства инженерных сооружений, организации промыслового хозяйства и других задач. Для решения отдельных отраслевых задач могут создаваться, подобно специализированным картам, специализированные топографические планы – суши и акваторий.

Иногда программой съемок для конкретных задач по согласованию с органами геодезического надзора допускается создавать планы с пониженной точностью (например, с точностью планов смежного, более мелкого масштаба), а также с различными вариантами оформления для оперативного размножения, в местных системах координат, от условного уровня и т.п.

Результаты топографических съемок местности могут быть представлены в виде цифровых моделей, электронных карт, которые включены в классификацию как материалы для составления карт и планов (банки данных).

По требованиям военно-топографической службы и в соответствии с руководством создаются планы городов, отличающиеся от изображения городов на топографических картах общей компоновкой листов для всей территории города и его окрестностей, дополнениями в содержании, включая справку, схемы, перечень названий улиц, важных объектов, а также различными вариантами оформления при издании в 8 и 10 красок.

Близки к топографическим карты и планы городов справочного и туристского назначения, отечественные и зарубежные. Масштабы, содержание, оформление таких планов, особенно зарубежных, разнообразны.

Огромное значение карт делает необходимым серьезное изучение имеющегося фонда для полного их использования. В предлагаемой классификации предусмотрены системы и типы топографических карт, выпускаемые производством, и экспериментальные образцы. Названные группы карт своеобразны не только по содержанию, но и по методике создания. Кроме теоретического значения предложенная классификация полезна при планировании и нормировании топографических работ, для рациональной организации труда топографов (распределение работы по тематике и видам карт), учета и хранения материалов в производстве, систематического их размещения в хранилищах, обработки и поиска картографической информации.

ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ КАРТЫ УНИВЕРСАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ (ОСНОВНЫЕ)

2.1. ИСТОРИЧЕСКИ СЛОЖИВШИЙСЯ ТИП ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ КАРТЫ

Тип топографической карты исторически определяется изображением внешнего облика земной поверхности, состоящего из визуально различимых (видимых) элементов природного и культурного ландшафта. Это морские берега, гидрографическая сеть, рельеф, растительный покров, грунты, населенные пункты, пути сообщения, границы, хозяйственные объекты, ориентиры. Видимый облик поверхности дополняется характеристиками объектов по их значению и количественным показателям. Топографические карты дают совместное изображение совокупности взаимосвязанных объектов и явлений, но каждого в своих классификациях, отражающих свойства, показатели, характеристики объектов. Это комплексные карты. Целостное интегральное отображение местности, высокая точность, объективность согласованной по всем масштабам информации, различающейся степенью обобщения, и практическая направленность выводят топографические карты в ранг основных государственных карт.

По степени объективности первичные топографические карты выделяются как документальные, показывающие реальные объекты и явления в результате их непосредственного исследования (измерения) в натуре с необходимой подробностью и точностью, ограниченной наперед заданной величиной (цензами отбора, предельными ошибками в плане и по высоте для каждого масштаба).

Топографические карты отображают местность на определенный момент времени в течение летнего периода – на дату съемки (полевого дешифрирования). Показатели приводят по фактическим определениям на эту дату. Условия проходимости и обводненности территории частично отображаются сезонными характеристиками. Обобщение информации с уменьшением масштаба идет по линии средних многолетних данных, например о водном режиме.

Топографические карты – многолистное, но целостное, унифицированное произведение. Это обеспечивается единой проекцией; находящимися в простых соотношениях масштабами; согласованностью содержания и систем обозначений, достигающейся точными сводками отдельных листов по всем рамкам, системой нормативно-технических изданий и документов, редактированием карт на всех этапах создания.

По своему практическому использованию топографические карты многоцелевые и многоотраслевые. Одна и та же карта используется для различных целей разными способами потребителями разного профиля. В общей картографической классификации топографические карты относятся к широкой группе высшего ранга – общегеографических карт, сопоставимой с тематическими.

Исходя из рассмотренных особенностей, будем рассматривать т о п о - г р а ф и ч е с к у ю к а р т у как многоцелевое, многолистное, но целостное картографическое произведение, унифицированное по математической основе, содержанию, оформлению, отображающее внешний облик местности на летний период года и базирующееся на полевых обследованиях (измерениях). На картах нет главных и второстепенных элементов содержания, все они равнозначны.

Топографические карты и планы позволяют определять как плановое, так и высотное положение объектов.

Единая система обозначений топографических карт и планов представлена таблицами условных знаков для карт отдельного масштаба (1:10 000; 1:200 000; 1:500 000; 1:1 000 000) или их групп (1:500–1:5 000, 1:25 000–1:100 000) с указанием различий, обусловленных масштабом. Во всех таблицах условные знаки традиционно группируются в одноименные разделы по основным элементам содержания: геодезические пункты; населенные пункты: промышленные, сельскохозяйственные и социально-культурные объекты; дороги и дорожные сооружения; гидрография и гидротехнические сооружения; рельеф; растительный покров и грунты; границы. Каждый знак системы обозначений указывает на положение, вид, характеристику объекта. Рисунки условных знаков сохраняются по всем масштабам. Форма знаков и границ определяется плановыми очертаниями объектов. Многие обозначения имеют ассоциативный рисунок и цвет. Система обозначений карт суши согласована с картами акваторий. По мере совершенствования карт официальные издания таблиц условных знаков переиздаются или дополняются. Государственные топографические карты издаются в масштабах 1:1 000 000 и крупнее.

2.2. АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ КАРТ, РЕГЛАМЕНТИРУЕМОГО ДЕЙСТВУЮЩЕЙ СИСТЕМОЙ ОБОЗНАЧЕНИЙ. НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ

Анализ карт и действующей системы обозначений, выполненный автором, направлен, в первую очередь, на выявление путей их совершенствования. Он учитывает также критические замечания, высказанные в обсуждениях и публикациях, и ограничен самой необходимой констатацией официально установленного содержания [249, 333, 335, 336, 338]. Обобщенный анализ карт, приведенный в настоящем разделе, детализируется при дальнейшем рассмотрении каждого компонента (раздел 2.4).

В условных знаках топографических карт обозначения социально-экономических объектов составляют более 70% общего числа. Основная часть сконцентрирована в разделах “Населенные пункты”, “Промышленные, сельскохозяйственные и социально-культурные объекты”, “Железные дороги”, “Автомобильные и грунтовые дороги, тропы”; значительное количество обозначений антропогенного характера рассредоточено по разделам природы.

Населенные пункты разделяются по типу поселения, людности и политико-административному значению. Показываются города, поселки городского типа; поселки при промышленных предприятиях и железнодорожных станциях, не отнесенные официально к поселкам городского типа. В последние издания таблиц условных знаков [338] внесены существенные изменения в изображение населенных пунктов, направленные на повышение читаемости карт, наглядности изображения, планировки и застройки. При изображении городов принято выделение плотно застроенных кварталов. Проведено согласование изображения населенных пунктов на картах масштабов 1:10 000 и мельче. Установлена единая шкала людности для каждого типа поселений. Разделение построек на жилые и нежилые остались только в самых крупных масштабах, где изображение населенных пунктов отличается большой детальностью: строения разделяются на огнестойкие и неогнестойкие; жилые и нежилые; указывается материал постройки, этажность зданий, отображаются их отдельные части. Недостатком таблиц условных знаков, касающихся раздела населенных пунктов, является расшифровка отображаемых показателей только в образцах шрифтов, в конце книги.

Более 50 обозначений антропогенных объектов включено в раздел “Промышленные, сельскохозяйственные и социально-культурные объекты”, значительно расширенный в последнем издании таблиц [338]. При сравнении условных знаков разных лет прослеживается традиционное назначение раздела (называемого ранее “Местные предметы”, 1940 г.): выделить главные ориентиры местности и передать хозяйственное значение территории. Знаки отражают развитие экономики и появление новых объектов, характеризующих определенный этап развития хозяйства. Исторически последовательно исключались обозначения объектов, исчезнувших или утративших свое значение на местности (например, конно-почтовые станции – 1940 г., руины – 1946 г.) и вводились более современные (телевизионные центры, ГЭС, АЭС и др.).

В действующих таблицах содержатся обозначения промышленных объектов (заводы, фабрики и др.), энергетических линий и коммуникаций (для транспортировки нефти, газа и пр.), аэродромов, религиозно-культовых сооружений, знаки объектов-ориентиров разного назначения и т.д.

Относительно построения раздела можно высказать следующие критические замечания. Не соблюдены общие правила выделения главного, наиболее значимого, близкого расположения однотипных объектов в одном ряду. Название раздела плохо увязано с его содержанием, ибо обозначений для социально-культурных объектов в нем нет, а для сельскохозяйственных почти нет – 5 из 53 обозначений, с натяжкой относимых к сельскохозяйст-

венным. Несмотря на трудности выбора общего основания и устойчивых признаков для группировки объектов раздела, логическое подразделение их все-таки возможно.

В ряде публикаций имеется ряд предложений по совершенствованию отображения социально-экономических объектов. Например, в работе [275] предлагается отображение мощности промышленных предприятий (по числу работающих) и их принадлежности к определенной крупной отрасли с указанием конкретного рода производства, отображение электростанций по типу и мощности; показ центров всех совхозов и колхозов с указанием основной производственной специализации и направления земледелия и животноводства. В действующей системе обозначений этим требованиям частично отвечают пояснительные подписи специализации: у изображения промышленных объектов и продукта добычи, у изображения предприятий по добыче полезных ископаемых (усл. знаки 38–42 [338]). Показ колхозов и совхозов решался ранее достаточно компромиссно. Их местоположение и специализация указывались (при собственном названии) только в тех случаях, когда название населенного пункта совпадало с названием расположенного в нем колхоза (совхоза) или его отделения, например: свх. Ивакино (зерн.). Регламентация по этому вопросу содержится в “Пояснениях к образцам шрифтов и надписей” в таблицах условных знаков к десяти тысячной карте – п. 255, с. 116.

“Перечень условных сокращений для подписей на картах”, построенных по алфавиту [338], бессистемен и не выдержан в принципиальном отношении. В нем содержится 25 сокращенных подписей различных специализаций колхозов и совхозов и 119 сокращений для отображения промышленных предприятий – от конкретного рода узкого производства до принадлежности к крупной отрасли промышленности. Обозначения заводов и фабрик (маштабные и немаштабные) с их значимостью, размерами, мощностью не связаны. Информация о культурно-просветительных и лечебно-оздоровительных учреждениях ограничивается также пояснительными подписями (“шк.”, “больн.” и др.) и то, если позволяет нагрузка и читаемость карты. Поэтому предложения А.И. Преображенского (1983) заслуживают, на наш взгляд, внимания и обсуждения. Но отображение мощности промышленных предприятий по числу работающих теперь несовременно. Здесь нужен новый подход в связи с внедрением автоматизированных процессов производства, обуславливающих уменьшение числа работающих. Так же обстоит дело с отображением сельскохозяйственных земель в связи с изменением форм собственности.

Дорожная сеть на топографических картах имеет достаточно четкую и полную классификацию, которая носит технический характер. Железные дороги разделяются по колейности, виду тяги, состоянию эксплуатационной готовности; подробно передаются, особенно в крупных масштабах, местные особенности проведения дорог (выемки, насыпи, туннели), путевое хозяйство.

В условных знаках издания 1983 г. принята новая классификация автомобильных дорог [338]. Автомобильные дороги разделены на несколько классов по степени их технического совершенства: автомагистрали (автострады); автодороги с усовершенствованным покрытием (усовершенство-

ванное шоссе); автодороги с покрытием (шоссе); автодороги без покрытия (улучшенные грунтовые дороги), полевые, лесные. Характеризуется тип покрытия, ширина дорог, дорожные сооружения. Установленный класс автомобильных дорог увязывается с государственной классификацией – показываясь дороги общегосударственного и республиканского значения. В удаленных районах трудной проходимости или со сложными природными условиями показываются вьючные, пешеходные тропы, караванные пути, выделяются труднопроезжие участки дорог, участки, эксплуатируемые при отливе моря, идущие по руслу рек, через горные перевалы, зимники и т.д. с характеристикой сезонного действия и доступности дорог в разные периоды года.

Предложения по совершенствованию условных обозначений дорог могут быть направлены на замену отдельных изображений (рисунков) и важных показателей более выразительными. Например, плохо читаются обозначения числа путей и электрофицированности железных дорог, требуется более контрастное разделение в обозначениях узкоколейных железных дорог, имеющих второстепенное или внутрихозяйственное значение, и трамвайных путей – одного из главных видов общественного транспорта. Ряд антропогенных объектов, включенных в разделы природы, будут рассмотрены далее.

Природные объекты

Потенциал достаточно полного отображения природных ландшафтов на топографических картах заложен уже в системе обозначений 1963 г. Об этом свидетельствуют типологические образцы изображения рельефа совместно с гидрографией, растительностью и грунтами в альбоме ЦНИИГАиК [7], разработанном в содружестве с аэрогеодезическими предприятиями как методическое руководство для редакторов и составителей карт. В достаточной степени обеспечиваются возможности сохранения подобия форм, выразительности рельефа как равнинных, так и горных территорий. Условные знаки растительности позволяют выделить на картах типичные ландшафты равнинных и горных тундр, степей, пустынь. Передаются характеристики леса, его состояние (буреломы, гари, угнетенные леса), элементы лесоустройства (просеки, лесные питомники, номера кварталов). По хорошо составленной карте читаются наиболее очевидные природные связи: речных систем с орографией, форм рельефа с речной эрозией, растительного покрова с рельефом и т.д.

Констатируя общий высокий уровень и непрерывное совершенствование топографических карт, приходится отметить и недостатки их содержания, показывающие возможность дальнейших улучшений при обновлении и переиздании. С одной стороны, ценность многих листов изданных карт снижается из-за недостаточно квалифицированного исполнения и низкого уровня редактирования. Возможности подробной и правильной передачи плановых очертаний, обеспечиваемые применением аэросъемки, не используются. Это относится в равной мере к отображению и социально-экономических, и природных объектов.

На многих листах можно наблюдать значительные искажения в передаче береговой черты и характера берегов и русел рек, излишнюю схематизацию в отображении островов, протоков, притоков, оврагов, промоин, в пере-

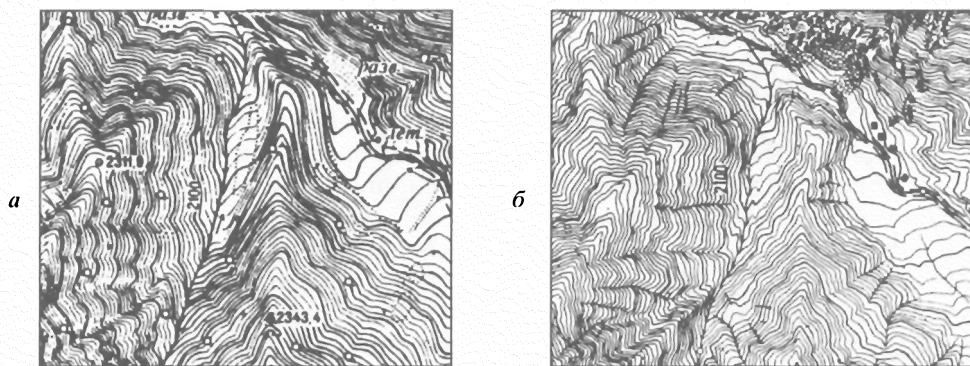


Рис. 2.1. Фрагменты топографических карт:

а – чрезмерно сглаженные горизонталы – фестончатый, неправдоподобный рисунок рельефа;
б – правильное изображение

даче конфигурации растительного покрова (спрямление, сглаживание извилистых границ), искажение форм рельефа, имеющих своеобразные, неповторимые черты, однообразным рисунком горизонталей (рис. 2.1, 2.2). Схематизация внешних геометрических очертаний объекта (форма, размеры, положение в пространстве) затушевывает его внутренние свойства и снижает ориентирное значение карт. Рассмотренные недостатки можно отнести к субъективным. Они обусловлены квалификацией составителей карт и низким уровнем редактирования.

С другой стороны, имеются недостатки, заложенные в самой системе обозначений. Типичные особенности ландшафтов большого практического значения не всегда показываются с необходимой полнотой и географической достоверностью в динамике природных явлений как многолетней, так и сезонной. Особенно важны динамические показатели, ибо немногие из отображаемых объектов характеризуются относительно большой устойчивостью; зафиксированное в определенный момент изображение местности может играть роль случайной иллюстрации. Особенно нагляден пример с водными объектами. Показываемые на топографических картах “постоянные и определенные” береговые линии морей, рек, озер, водохранилищ (усл. знак 129) на самом деле непрерывно меняются, отображаются же положения границ водоемов, усредненные на определенный период – максимальных, минимальных или проектных уровней и расходов, обоснованные гидрологическими расчетами.

Уровни рек и озер характеризуются значительными изменениями – в период половодий и паводков, и незначительными – связанными с колебаниями водности меженного периода. Их “постоянные” береговые линии отражают среднее положение границы водоема в период межени или условно проводятся по урезам воды в период минимальных уровней и расходов, т.е. являются среднемеженными, как было бы правильно их и называть. Но показ уровня воды только на межень ограничивает характеристику обводненности территории. Уровни воды приводят к межени, считая это состояние типичным для всех рек и озер, в то время как по продолжительности этот период различен для разных районов и типов рек. В ряде районов страны

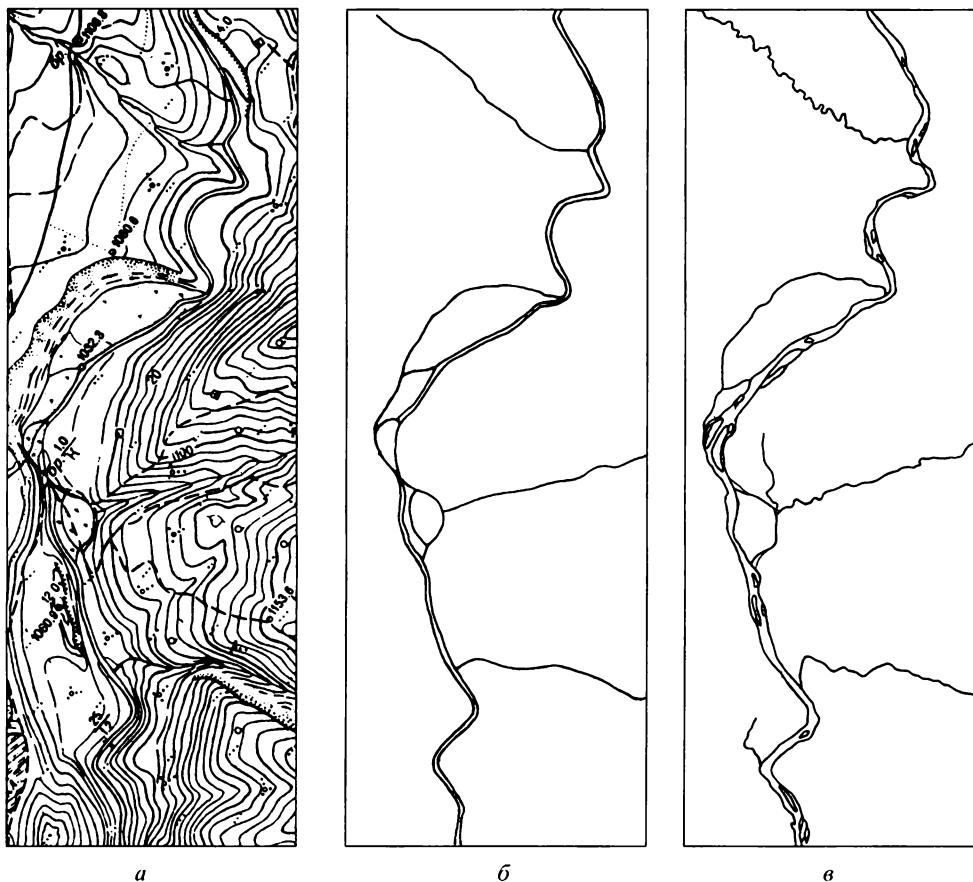


Рис. 2.2. Изображение русла реки на фрагменте карты масштаба 1 : 25 000

а – комплексное изображение; *б* – отдельно вычерченное русло; и *в* – русло той же реки, вычерченное по аэроснимку

(Сибирь, Приамурье, Приморье) реки имеют длительное половодье, а межень устанавливается на короткий срок. В этом случае актуальнее становятся уровни среднего половодья (также обоснованные гидрологическими расчетами), ибо чем незначительнее роль межени в жизни рек, тем меньшее практическое значение имеют приводимые на карте характеристики урезов воды.

Различны по морфологии и условиям развития берега и русла временных (существующих меньшую часть года) и пересыхающих (существующих большую часть года) водоемов, показываемые одним условным знаком (усл. знак 130). Не различаются в изображении на картах непостоянные (пересыхающие) береговые линии водоемов, изменяющие свое положение в плане, и тальвеги (русла) пересыхающих водотоков, для которых характерны изменения и в плане, и во времени. Подземные и пропадающие участки рек объединены и показываются одним знаком (усл. знак 136), в то время как между ними есть существенные различия. В системе обозначений нет четкого разделения столь различных явлений, как береговые линии и берега морей, рек, озер, водохранилищ.

Документальную основу картографической изученности морских побережий составляют: для суши – топографические карты, для моря – навигационные и батиметрические. Однако эти неодинаковые по назначению карты имеют разные проекции, системы высот, способы изображения рельефа дна и прилегающей суши, подходы к изображению береговой линии и ряд других принципиальных различий, создающих неудобства и трудности совместного использования карт. Попытки согласования изображения топографии суши и морского дна предприняты на картах шельфа морей (и внутренних водоемов), для которых установлены масштабный ряд, математическая и высотная основы, одинаковые с топографическими картами суши (см. главу 3). Однако проблема картографирования надводных и подводных ландшафтов побережий как генетически взаимосвязанных частей полностью не решена. В содержании карт шельфа, не имеющих собственной системы обозначений, осталось формальное совмещение (сочетание) подходов, практикующихся то на топографических, то на навигационных картах со всеми недостатками тех и других.

Главный недостаток изображения берегов на топографических картах – поверхностный подход к картографированию природы явлений, заложенный в условные знаки (и сохраняющийся при их переизданиях), и недостаточное использование научных знаний, в данном случае о происхождении, эволюции, динамике, морфологии берегов. Отсюда некорректность таких понятий, как “осыхающие берега” (берегу свойственно положение выше уровня воды), “берега опасные, характер опасности неизвестен” (характер опасности можно выяснить, к тому же объекты, представляющие опасность в одних случаях, можно рассматривать как осложняющие или даже полезные в других – например, отмели, опасные для судоходства, перспективны для рекреационного использования). Ряд обозначений береговых форм рельефа помещены в раздел “Гидрография”. Обозначения приливо-отливных явлений даны в конце таблицы, хотя начинается она с морских побережий. Вся динамика береговой линии сведена к отображению ее “при наиболее высоком уровне – во время прилива или линии прибоя – при отсутствии приливо-отливных явлений” [335, 336, 338]. На картах шельфа изображение береговой линии поставлено в зависимость от высоты прилива и ширины осушки [166], без учета сгонно-нагонных явлений и волнений, энергия и динамико-морфологический эффект которых в большей части побережий Мирового океана превышают приливные.

За рубежом аналогами топографических карт шельфа являются топографо-батиметрические карты, существенно различающиеся между собой в разных странах и по основным характеристикам (табл. 1). Анализ отечественного и зарубежного опыта картографирования берегов в целом показывает, что на картах разных стран (как в России, так и за рубежом) преобладают сложившиеся, традиционные для каждой страны и, как правило, эмпирические подходы. Главные недостатки в изображении гидрографии в целом – отсутствие четкой определенности в понятиях и нивелирование качественных различий водоемов (и их побережий) с различными суточными, сезонными, многолетними непериодическими колебаниями уровня воды и положения береговой линии, а также полное отсутствие показателей водоносности.

Таблица 1

Основные характеристики зарубежных топографо-батиметрических карт

Типы карт (страна)	Масштаб, проек- ция*	Исходные отчетные уровни		Сечение рельефа, м		Осушка и берего- вая линия моря (БЛМ)	Изображение эле- ментов суши**						
		Для суши	Для моря	Суша	Море		1	2	3	4	5	6	7
Топографо- батиметричес- кие, серия (США)	1:24 000, РкЛ	Националь- ный геодези- ческий нуль	Средний много- летний низкий уровень моря	Отметки вы- сот и горизон- тали через: 2 м	Отметки глу- бин и изобаты через: 0,5 м	Осушка между принятыми уровнями	+	+	+	+	+	+	+
	1: 100 000, УпМ			2 м	1,0 м		+	+	+	+	+	+	+
	1:250 000, УпМ	высот 1929 г.		61 м (200 фу- тов)	10 м до глуби- ны 200 м, далее через 50 м		+	+	+	+	+	+	+
Окружающей среды и рекре- аций береговой зоны, экспе- риментальная (Канада)	1:20 000, УпМ	Средний многолетний уровень моря	Значения глу- бин приведены к отметке 175,8 м над уровнем Вели- ких озер	Отметки вы- сот и горизон- тали через 10 м	Отметки глу- бин и изобаты 1, 2, 5, 10, 20 м	Осушка не по- казана	+	+	-	+	+	-	+
Береговой зоны всей страны, серия (Германия)	1:25 000, УпМ	Средний минимальный уровень моря (нулевой)	Рельеф суши не изображен	Изобаты от 0 м через: 0,25 м (до 2 м) 1 м (до 6 м) 2 м (до 18 м)	Выделена зона осушки и пять положений бе- реговой линии 0,00; 0,25; 0,50; 0,75; 1,0 м от среднего мини- мального уров- ня моря до максимального (1,0 м)		+	+	-	-	-	-	-

Базовая бере- говой зоны, эксперимен- тальная (Норвегия)	1:50 000, УпМ	Средний многолетний уровень моря	Средний много- летний низкий уровень моря	Отметки вы- сот и горизон- тали через 20 м	Отметки глу- бин и изобаты со значениями 6, 10, 20, 50 м	Осушка между двумя уровнями моря	+	+	+	+	-	-	-
Береговой зоны, серия (Нидерланды)	1:100 000, С	Средний уровень Северно- го моря у Амстердама	Рельеф суши не изображен	Отметки глу- бин и изобаты через 5 до глу- бины 35 м	Осушка с изоб- ражением трех положений уровня БЛМ: нулевого, сред- него, высоко- го и среднемно- голетнего низкого	Осушка не по- казана	+	+	+	+	-	-	+
Топографичес- кие береговой зоны, серия (Япония)	1:25 000, УпМ	Средний многолетний уровень моря (единый для суши и моря)	Отметки вы- сот и горизон- тали через 10 м	Отметки глу- бин и изобаты через 1 м	Осушка не по- казана	Осушка не по- казана	+	+	-	-	-	-	-

* РкЛ – равноугольная коническая Ламберта; УпМ – универсальная поперечная Меркатора; С – стереографическая.

** 1 – населенные пункты, 2 – транспорт, 3 – гидрография, 4 – гидротехнические сооружения, 5 – растительность естественная, 6 – растительность культурная, 7 – охраняемые территории.



Рис. 2.3. Фрагмент карты масштаба 1 : 100 000 и аэроснимок той же местности

1 – скалы; 2 – осыпи и шлейфы осыпания; 3 – язык ледника. На карте не полностью использована информация, которую дает снимок

Изображение рельефа, несмотря на значительные достижения в его точности, также до сих пор имеет существенные недостатки. Оно характеризуется излишней сглаженностью, обезличиванием морфологических особенностей. Это особенно заметно при сличении карт с аэроснимками. Различия в пластике рельефа на картах и фотоизображениях возрастают в районах

значительного и резкого расчленения. Узкие гребни и острые вершины хребтов изображаются округлыми и расширенными, не показываются резкие перегибы склонов, практикуются приемы раздвижения горизонталей на крутых склонах, спрямляются незначительные изгибы горизонталей, рисующие в своей совокупности резкое нарушение общего уклона поверхности. Склоны изображаются часто без учета морфологических особенностей, чрезмерно утрируется их ширина и т.п. Из рис. 2.3 видно, что ряд важных деталей, характеризующих склоны, расположение и форму каменистых осыпей и россыпей, скалистые участки, хорошо видимые на аэроснимке, не отображены на карте или закрыты механически нанесенными, крупными, однообразными знаками россыпей. От некоторых недостатков, например неестественности, невыразительности рисунка не свободны даже образцы рельефа в “Альбоме...” ЦНИИГАиК [7], где при очень точном проведении горизонталей их чрезмерная детальность иногда приводит к плохой читаемости форм, отсутствию пластики (с. 54, 57, образцы 111, 113, 118).

Таблицы условных знаков не отражают генетических различий в характере рельефа. Основное содержание этого раздела составляют формы, не выражающиеся горизонталями, хотя они являются лишь вспомогательным средством, дополняющим горизонтали. Обозначения имеют случайное, бессистемное расположение в таблице. Начальные стадии расчленения показываются только в крупных масштабах (усл. знак 309 “Эрозионные борозды”, [336]). Вследствие этого нивелируются различия рельефа по степени расчлененности, характеру и темпам денудации.

Отображение эрозионных борозд, гравитационных ложбин (так называемых “элементарных” русел) важно потому, что они являются руслами опасных временных потоков в период дождей и таяния снега – путями скатывания обломков, указывают на селеопасные участки склонов.

Очень ограничены возможности отображения на картах типа ландшафта, обусловленного присутствием многолетнемерзлых грунтов. Мерзлотные образования, широко распространенные в северных и северо-восточных районах России, образуют специфические формы – полигональные, термокарстовые, бугристые, солифлюкционные, характеризующиеся рядом различий и особенностей. Однако эти особенности учитываются в системе обозначений неполно или совсем не учитываются. Полигональные поверхности, отличающиеся размерами, формой, степенью проходимости, характером распространения, показываются одним условным знаком 276 [338]. Особенно контрастный пример: ландшафты крупнополигональных болот и полигональность на каменистых грунтах. Отсутствуют обозначения солифлюкционных форм, не согласовано в смежных масштабах (1:10 000 и 1:25 000) изображение наледей, термокастовых форм рельефа. Котловины термокарстовых озер в различных стадиях с отчетливо прослеживающимися по фотоизображению границами не показываются как генетически единые образования (рис. 2.4). На картах сотысячного масштаба мерзлотные формы уже практически совсем не получают отображения (рис. 2.5). От полноты и достоверности отображения мерзлотных форм зависит и характеристика на картах условий проходимости.

В течение многих лет топографы и редакторы аэрогеодезических предприятий испытывают трудности в отображении и обеспечении единства при

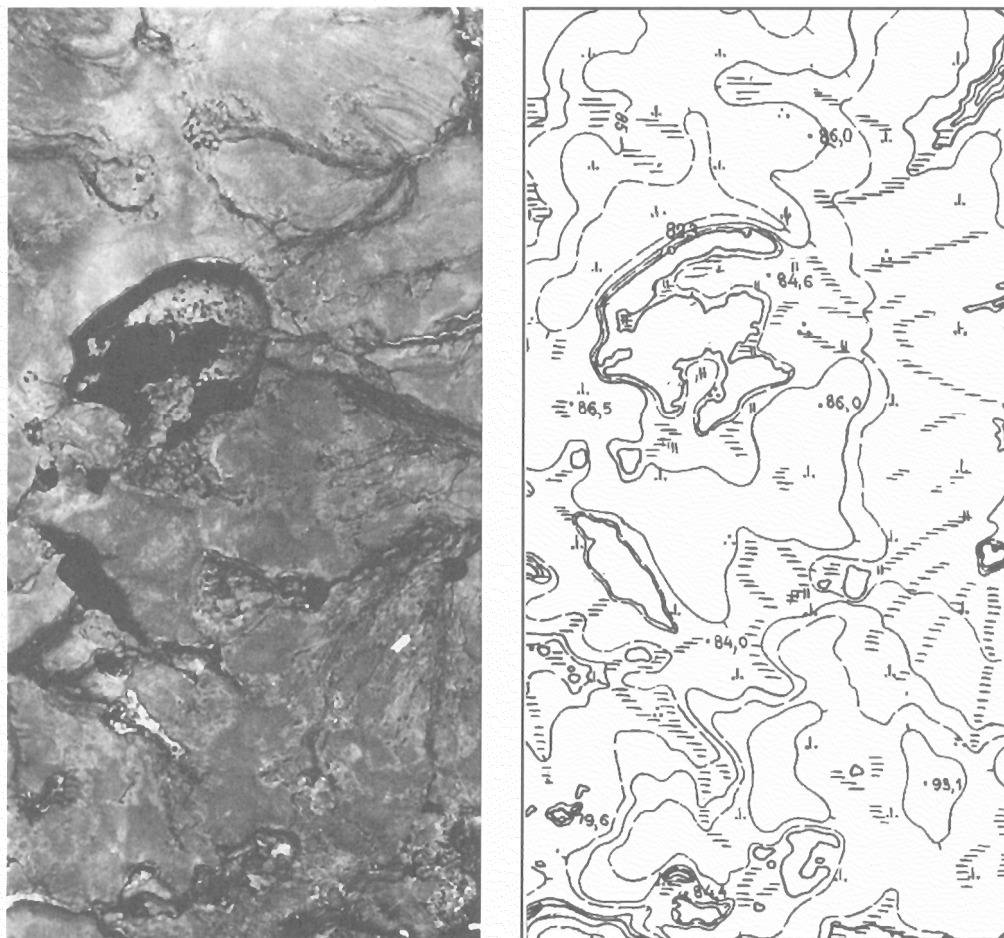


Рис. 2.4. Фрагмент карты масштаба 1 : 25 000 и аэроснимок той же местности. Изобразительные возможности снимка не использованы

показе обширных заболоченных пространств и болот разных типов. Характеристика болот по их проходимости довольно примитивна. Принятое ранее разделение болот на проходимые, труднопроходимые, непроходимые упрощено с 1963 г. исключением отдельных обозначений труднопроходимых болот. Это значительно ухудшило и затруднило характеристику ландшафтов. Например, отпала возможность выделения этим знаком динамики развития озерных котловин в разных стадиях зарастания и усыхания, концентрическим расположением участков болот разной степени проходимости. На рис. 2.6 видно, как обедняется изображение болотного ландшафта при использовании условных знаков 1963, 1983 гг. по сравнению с обозначениями 1959 г. Можно привести еще ряд примеров, свидетельствующих о недостаточном учете таблицами условных знаков региональной специфики ландшафтов. Так, не отображаются на картах мощные ледяные клинья в береговых обрывах, при таянии которых быстро разрушаются берега и меняется положение береговой линии. В таблицах есть обозначение ледяных обрывов (знак 231,

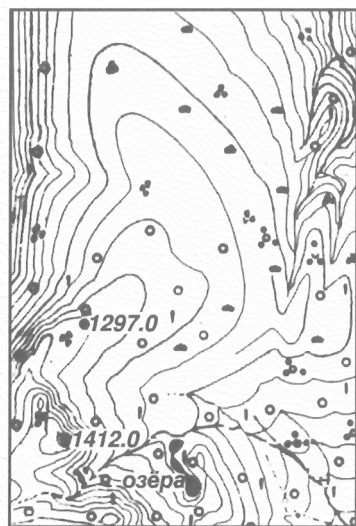
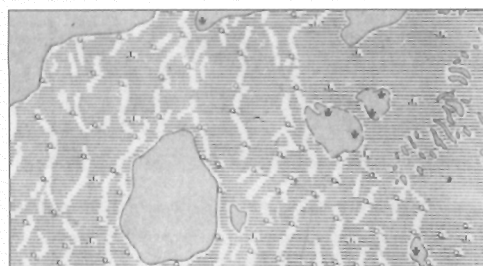
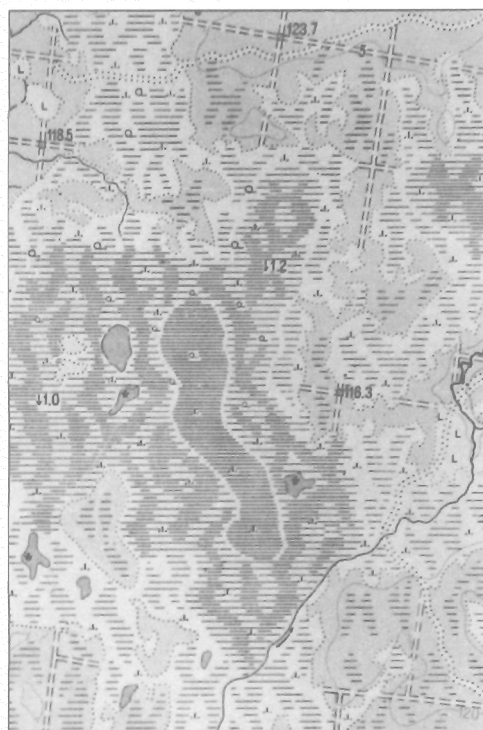


Рис. 2.5. Фрагмент карты масштаба 1 : 100 000 и аэроснимок той же местности. Мерзлотные образования (делли) на карте не показаны

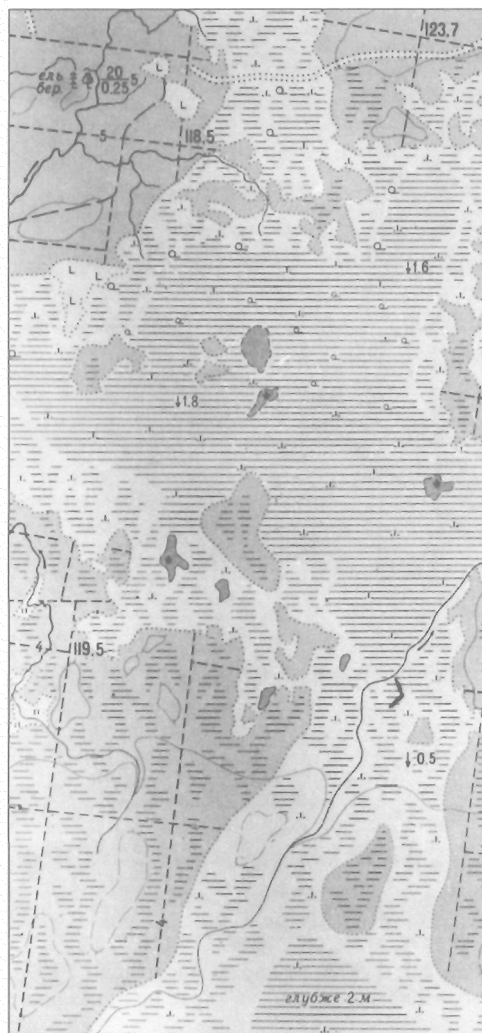
[338]), но исключение в 1963 г. бирюзового цвета из числа красок, применяемых при печати, отождествило этот знак с обозначением обычных обрывистых берегов без пляжа (знак 133,1). С исключением бирюзовой окраски значительно снизилась и выразительность изображения снежно-ледникового комплекса в горном рельефе, а также наглядность карты в целом.

Полнота изображения растительного покрова в целом достаточно определяет внешний облик ландшафтов. Показываются 2 группы растительности: естественная и культурная, но в таблицах карт 1:25 000–1:100 000 масштабов нет строгого разделения знаков, соответствующих этим группам. В отличие от десяти тысячного масштаба обозначения садов и плантаций технических культур размещены в них среди естественной растительности, совсем исключен знак пашен.

Следует отметить недостаточную дифференциацию лесов по составу, изменности, высоте, возрасту, состоянию (рис. 2.7). В их характеристике указывается преобладающая порода, а не сообщество. Это затрудняет оценку лесов,



1959 г.



1963, 1983 гг.

Рис. 2.6. Изображение болотного ландшафта в условных знаках 1959, 1963, 1983 гг.

так как эксплуатируемая порода не всегда является преобладающей. На картах масштабов 1:50 000–1:100 000 отсутствуют обозначения влаголюбивой, кустарничковой растительности, объединено изображение мхов и лишайников, что ограничивает передачу на картах этих масштабов типичных ассоциаций болотных комплексов, ландшафтов и кормовых угодий в тундровых, таежных зонах, в горных районах, как отдельными обозначениями, так и в сочетаниях.

Экологической заботой нашего времени и актуальным направлением топографического картографирования становится отображение неблагоприятных антропогенных воздействий, вызывающих опасные и катастрофические изменения природы, соотношений естественной и культурной растительности, редких, исчезающих видов, мероприятий по охране природы.

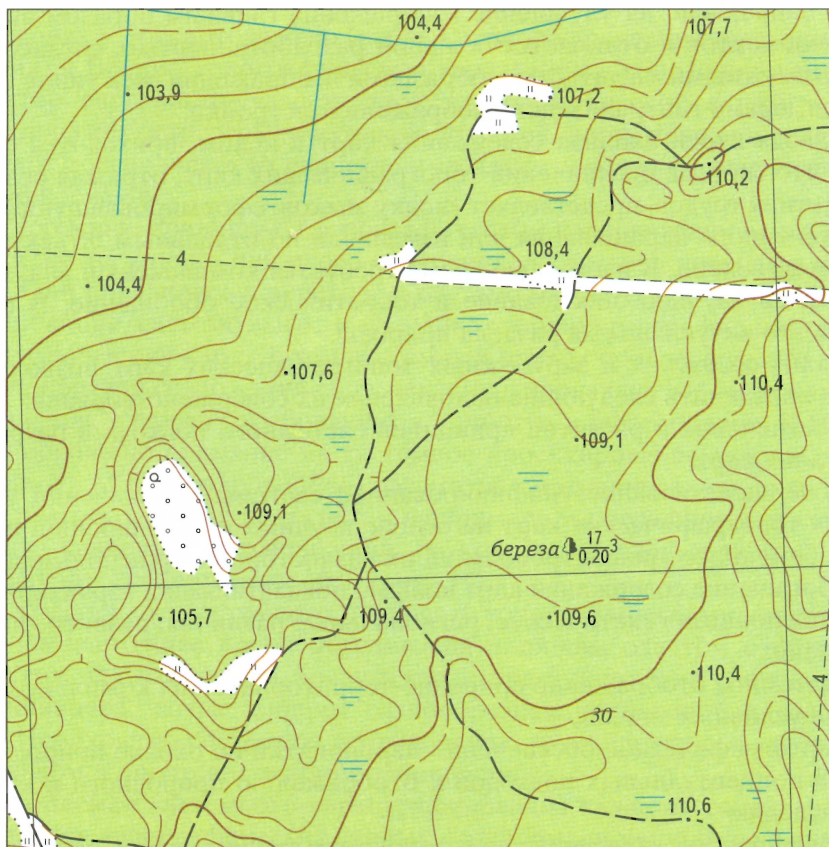


Рис. 2.7. Изображение лесов в действующих условных знаках

Таким образом, анализ отображения природных объектов выявляет ряд существенных недостатков, ограничивающих полноту и содержательное соответствие в передаче географического ландшафта. (Недостатки дополнительно характеризуются далее, при рассмотрении каждого компонента.) Общими отрицательными чертами для всего раздела природы являются:

- нивелирование качественных различий природных объектов, свидетельствующее о недостаточно разработанных теоретических основах выбора элементов содержания и их характеристик;
- неполное использование современных научных классификаций как основы для разработки содержания карты и системы условных обозначений; следствием является бессистемный, нелогичный и трудновоспринимающийся порядок размещения обозначений в таблицах;
- статичный показ ряда природных объектов;
- неразработанность географических принципов применения сочетаний условных знаков для отображения типичных ландшафтов разных районов.

Изображение природных объектов в таблицах десяти тысячной карты (1977) учитывает ряд опубликованных предложений по совершенствованию [61, 62]. Издание условных знаков для карт масштабов 1:25 000–1:100 000

1983 г. направлено на улучшение изображения главным образом антропогенных объектов и отличается большой разработанностью, согласованностью со смежными масштабами, образцами изображения всех типов поселений, примерами генерализации изображения застройки.

Подводя итоги анализа содержания карт в целом, приходится сделать вывод, что система обозначений топографических карт, отражая результат многолетних трудов, представляет сводку знаков, сформировавшуюся путем их постепенного наращивания или изменений по отдельным объектам или группам объектов. В настоящее время требуется комплексный анализ всей системы, ее научное обоснование и теоретическое обобщение. В первую очередь это актуально для раздела природы.

Анализ советских и зарубежных топографических карт позволил выявить и определить следующие направления их совершенствования:

- обеспечение и развитие принципов системного подхода в разработке содержания карт;

- совершенствование унифицированной системы обозначений универсальных топографических карт на основе научных классификаций и с учетом современного уровня требований их разностороннего использования;

- обогащение содержания карт новыми показателями и характеристиками, выявляющими генетические, региональные различия, развитие явлений во времени;

- системное отображение природно-территориальных комплексов сочетаниями условных знаков;

- картографическое обеспечение мероприятий по охране природы. Разработка концептуальных подходов к отображению природного и культурного наследия;

- совершенствование методики топографо-геодезических работ на базе аэро- и космических методов, применения современных технических средств, комплексных и отраслевых исследований суши и океана, научных методов познания;

- разработка новых типов топографических карт;

- реализация разработок по совершенствованию карт при их обновлении, а также в разных сферах использования, включая картографические базы данных цифровых топографических карт.

Остановимся на исследованиях по указанным направлениям.

2.3. СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД И ЕГО ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ ТОПОГРАФИЧЕСКОГО КАРТОГРАФИРОВАНИЯ

Системная ориентация исследований вызвана потребностью изучения по картам территориальных комплексов. Системный подход, сущность которого в диалектическом рассмотрении явлений в их целостности, разносторонности и взаимосвязях, получил большое признание и развитие в комплексном тематическом картографировании [17, 30, 31, 36, 152, 172, 182, 279, 300, 304, 316].

Система топографического картографирования отличается от тематического постановкой, содержанием, методами, информационным обеспечением. Создание топографических карт, сосредоточенное в двух крупных ор-

ганизациях – Роскартографии (ранее Главное управление геодезии и картографии) и Военно-топографическом управлении – координировано и носит характер системы государственной картографической службы. Система геодезических, картографических инструкций, норм, правил и редактирования карт обеспечивает их единство и создание основ для тематического картографирования.

Системные принципы в топографическом картографировании проводились в жизнь еще до широкого внедрения системного подхода в картографию. Они проявились в переходе к системе метрических масштабов, к единой проекции, системе высот и координат, единой разграфке многолистных топографических карт. Затем системный подход прослеживается в заботах о единообразии содержания карт, регламентировавшегося таблицами условных знаков, в единых требованиях к точности и оформлению. В 60-х годах было обращено внимание на системное проектирование условных знаков. Например, М.К. Бочаров (1966) рассмотрел методические и логические основы разработки знаковых систем на примере топографических карт и подчеркнул значение классификаций, на которых должна строиться система знаков картографируемых объектов [51].

Актуальность системного подхода к топографическому картографированию в настоящее время обусловлена широким охватом отображаемых объектов, их сложностью, новыми характеристиками, географической дифференциацией, возрастающим разнообразием требований к содержанию карт. Необходимо системное упорядочение, группировка объектов в содержательном и пространственном отношении.

Проблемой системного картографирования является также упорядочение фондов топографических данных – информационной базы для многоцелевого и многократного моделирования и автоматизированного создания карт [224–226].

К пониманию существа и типа топографических карт удобно подойти, рассматривая картографируемые природно-территориальные комплексы как целостные системы взаимосвязанных элементов. При этом каждый элемент может, в свою очередь, рассматриваться как система низшего ранга. Системность социально-экономических объектов проявляется в четкой иерархичности и многоступенчатой территориальной организации типов поселений (по отображаемым на карте плотности, административному значению, индивидуальным чертам структуры, застройки, планировки); в охвате разнообразных по значению, классу, техническому устройству коммуникаций; границ разного порядка и т.п. Природные комплексы отличаются разносторонностью компонентов, их связями, характером размещения: побережья – полосы взаимодействия водной среды и суши; сток поверхностных вод и эрозия; озерные системы; мерзлотные явления; морфоструктуры рельефа, моделируемые разнообразными экзогенными процессами; местообитания жизненных форм растительности в сочетании с разными типами грунтов, формами рельефа.

Дискретные (покомпонентные) системы характеризуются множеством параметров, внешних свойств и признаков, форм существования пространственно-временных моделей – линейных, площадных, трехмерных. Их метрические и качественные характеристики (длина, ширина, высота, площадь,

извилистость, плотность, густота, кривизна, расчлененность) тесно связаны с генетическими и динамическими особенностями и процессами, определяющими характер развития картографируемых систем, в которых доминирующие объекты формируют внешний облик (природный рисунок системы), отображаемый на карте по принципу подобия.

Одно из актуальных направлений реализации системных принципов в топографическом картографировании – разработка и совершенствование содержания карт. В соответствии с системным подходом мы определяем содержание топографических карт как целостную, комплексную, иерархически упорядоченную систему сведений о видимых природных и антропогенных объектах и явлениях, их типичных свойствах, связях, отношениях, выраженную условными знаками, находящимися в четком соответствии с классификациями картографируемых объектов.

В разработке (или использовании имеющихся) классификаций для каждого компонента целостной системы необходимо предусмотреть как морфологические признаки (размер, рисунок, размещение), так и генетические (условия формирования, режимы и потоки вещества и энергии). Учет динамики, предполагающийся в системном подходе, позволяет увидеть причинные взаимосвязи, закономерности и тенденции развития отображаемых комплексов. Комплексная топографическая карта предполагает равное значение всех картографируемых элементов, а следовательно, и представление их на едином таксономическом уровне, что обеспечивает возможность сопряженного изучения объектов и взаимосвязей между ними. Достоинством системы объектов (и их обозначений), классифицированных по определенной логике, является возможность внесения изменений и дополнений без изменения структуры легенды (таблиц знаков) в целом.

Принцип системности обосновывает необходимость согласования элементов содержания и их характеристик. В качестве примеров согласования можно назвать увязку изображения населенных пунктов и дорог разного класса, рисовку рельефа от урезов воды, согласование растительности с гидрографией, рельефом – по формам и высоте. При неясности пространственного размещения объектов (например, естественной растительности, болотных комплексов и др.) используется прием согласования по природным рубежам. Успех может быть достигнут при научно-обоснованном подходе, опирающемся на знание существа, закономерностей размещения объектов природы и их связей с хозяйственной деятельностью людей. Большую роль в этом оказывают репрезентативные полевые наблюдения. На основе непосредственного изучения пространственных особенностей размещения природных и антропогенных объектов возможна дифференциация методов картографирования (полевые, камеральные, сочетания методов).

Природно-территориальные комплексы отображаются на топографических картах в разных масштабах. Полнота и детальность ограничиваются передачей внешнего облика геосистем, допускаемой аэроснимком, графическими возможностями, читаемостью карт, а также степенью обобщения картографического изображения на выбранном масштабном уровне. Для отдельных элементов системы необходима согласованная по детальности и степени генерализация изображения.

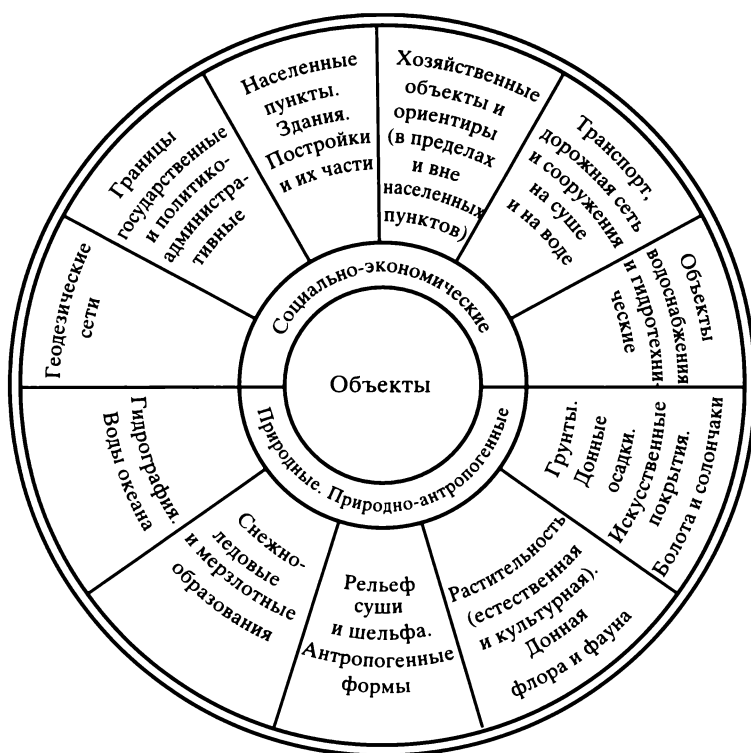


Рис. 2.8. Классы объектов топографического картографирования суши и акваторий

Большое значение для улучшения содержания топографических карт имеет системный подход к правильному использованию условных обозначений, особенно в отношении отображения площадных пространственных контуров, состоящих из разных компонентов геосистем. Характерный пример – отображение растительности, формирующейся в разных условиях местообитания, определяемых особенностями рельефа, грунта, увлажнения, антропогенного влияния и рядом других факторов. Знаковая система является средством интегрального отображения взаимосвязей объектов, находящихся в едином поле размещения, передающим реальный образ типичного природного или антропогенного комплекса путем совмещения, наложения, перекрытия знаков.

Кроме содержания карт системный подход может охватывать другие стороны картографирования. Методы, технологии, технические средства создания топографических карт также подчинены системной организации. Большое значение имеют системные принципы в дешифрировании снимков, редактировании карт. Аэро- и космические снимки вносят позитивные изменения в технические этапы создания карт. Системная организация прослеживается в технологии создания карт в связи с прогрессом фотограмметрических средств и методов, созданием универсальных стереофотограмметрических систем, компьютерных цифровых станций, область применения которых значительно расширилась по охвату технологических процессов.

Таблица 2
Классификация объектов топографического картографирования суши и акваторий

Классы объектов	Основания классификации и группировки объектов (внутри классов)
<p>Геодезические сети</p> <p>Границы государственные и политико-административные</p> <p>Населенные пункты, здания, постройки и их части</p> <p>Хозяйственные объекты и ориентиры (в пределах и вне населенных пунктов)</p> <p>Транспорт. Дорожная сеть и сооружения на суше и воде</p> <p>Объекты водоснабжения и гидротехнические</p> <p>Гидрография. Воды океана</p> <p>Рельеф суши и шельфа. Антропогенные формы</p> <p>Снежно-ледниковые и мерзлотные образования</p> <p>Растительность (естественная и культурная). Донная флора и фауна</p> <p>Грунты. Донные осадки. Искусственные покрытия. Болота и солончаки</p> <p>Природное и культурное наследие</p>	<p>Классы и виды сетей</p> <p>Политическое и политико-административное деление</p> <p>Тип населенного пункта. Людность. Политико-административное значение. Характер и тип застройки. Культурное и историческое значение</p> <p>Хозяйственное значение. Специализация. Ориентирные свойства. Природоохранное значение</p> <p>Виды транспорта. Класс дорог. Покрытие. Техническое устройство. Эксплуатационная готовность. Сооружения различного назначения (воздушного, сухопутного и водного транспорта)</p> <p>Виды объектов водоснабжения. Периоды и объемы водности. Качество воды. Назначение и виды конструкций гидротехнических сооружений</p> <p>Типы и размеры объектов гидрографии. Водный режим, свойства и динамика вод. Использование, охрана, морфология и генезис берегов</p> <p>Тип, генезис, морфология. Показатели динамики. Морфометрические характеристики</p> <p>Тип, генезис, динамика, морфология</p> <p>Жизненные формы естественной растительности. Измененность естественная и антропогенная. Сельскохозяйственные и технические насаждения и культуры. Образ жизни, видовые признаки, постоянство местообитания</p> <p>Типы грунтов. Устойчивость, степень разрушенности и проходимости. Генетические типы, гранулометрический состав, размерность донных осадков</p> <p>Виды, значение (статус), профиль охраняемых, предлагаемых к охране и проектируемых объектов наследия</p>

Системные принципы закладываются в технологию обновления карт, которое производится одновременно по всему масштабному ряду имеющихся карт на заданный район.

На системных принципах должны строиться фонды топографических данных – информационная база для многоцелевого и многократного использования, моделирования, автоматизированного создания карт – ядра информационного обеспечения ГИС. В наших исследованиях применение системного подхода реализуется в совершенствовании принципов и структуры построения системы обозначений топографических карт. Разработана общая система и структура содержания топографических карт, основанная на современных классификациях в науках о Земле. Модель системы представлена

классами объектов топографического картографирования, включающими социально-экономические, природные, природно-антропогенные объекты (рис. 2.8), и критериями их дальнейшей дифференциации (внутри классов) по предлагаемым основаниям деления и группировки (табл. 2).

В соответствии с критериями разработаны дополнения и изменения в содержании карт по каждому компоненту и общая структура системы обозначений топографических карт, концептуально относящаяся практически ко всему их масштабному ряду. Общая структура обозначений учитывает предлагаемые рекомендации по совершенствованию карт и приведена в конце главы 2.

2.4. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ КАРТ: ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Анализ топографических карт показал, что изображение антропогенных объектов отличается от изображения природных большей разработанностью, достаточным набором образцов в таблицах условных знаков, включая примеры обобщения. Наиболее актуально совершенствование изображения природных объектов. На это и направлена большая часть наших предложений.

Принципиальные направления в повышении смыслового богатства карт и их реализация справедливы для карт всех масштабов, но в первую очередь они касаются карт группы масштабов 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000 по следующим причинам.

1. Карта масштаба 1:25 000 является основной государственной картой, покрывающей всю территорию России (б. СССР); идет ее обновление. Для стран мира в целом она является показателем высокой степени изученности.

2. Карта масштаба 1:50 000 имеет большое значение для решения военных задач, являясь “основной тактической картой”. Во многих развивающихся странах она создается в качестве основной карты, обеспечивающей экономическое развитие и использование природных ресурсов.

3. Карта масштаба 1:100 000 (первая основная карта государства) после завершения первого этапа картографирования страны, интенсивно обновляется, преимущественно методом составления по картам 1:25 000 и 1:50 000 масштабов. В свою очередь она является основным источником (наряду с космическими снимками) для ведущегося обновления устаревшего фонда обзорных карт – базовых для обеспечения комплексного исследования и картографирования природных ресурсов и охраны природы.

4. Карты этой группы масштабов обеспечивают региональный и комплексный уровни практического использования и исследований разного характера. На других уровнях концептуальные положения работы несложно экстраполировать до смежных масштабов, детализируя (обобщая) содержание карт (планов) в соответствии с конкретными задачами.

Ряд образцов карт, иллюстрирующих разработанные предложения, особенно направленные на обеспечение охраны природы, выполнен в масштабе 1:10 000.

В основу совершенствования карт положены следующие принципы:

- системный подход в разработке теоретических основ содержания;
- сохранение установившихся традиций и преемственности по отношению к сложившемуся типу карт;
- согласованность в содержании и направлениях совершенствования карт суши и акваторий; в соответствии с этим раздел “Побережья морей, крупных рек, озер” предложен и рассмотрен как общий для карт обоих типов;
- дополнение карт новыми объектами и характеристиками, имеющими особое практическое значение и четкие дешифровочные признаки;
- выделение генетических различий отображаемых объектов в системе и структуре обозначений;
- отображение динамических явлений, особенно быстро изменяющихся и имеющих четкие ритмы; уменьшение статичности карт и повышение их роли для прогнозирования;
- использование выразительных и простых рисунков для новых и измененных обозначений; сохранение подобия с внешним обликом объектов, их изображением на аэроснимке, изображение генетически однородных объектов одинаковым цветом;
- введение впервые предлагаемых объектов рекомендуется только в рамках типа топографической карты.

В системе обозначений природные объекты строго отделены от антропогенных. Содержание раздела “Гидрография” в отличие от действующих таблиц условных знаков включает в предлагаемом проекте обозначения только природных объектов.

БЕРЕГОВАЯ ЗОНА МОРЕЙ

Система обозначений предложена самостоятельным разделом, единым для топографических карт суши и акваторий, и согласована с морскими навигационными картами. Именно такой подход отвечает требованиям широкого использования топографических карт при проектировании и строительстве портов, берегоукрепляющих сооружений, прокладке прибрежных путей сообщения, при поиске полезных ископаемых, при планировке и освоении зон отдыха, для оборонных целей и обеспечения безопасности навигации.

Побережья представляют собой зону взаимодействия нескольких поверхностных оболочек Земли (гидросферы, литосферы, атмосферы, биосферы), в пределах которой наблюдаются суточные, сезонные, многолетние, а также неперiodические колебания уровня воды и положения береговой линии. Это и является одной из причин различий в изображении береговой зоны на упомянутых типах карт (рис. 2.9).

Изменчивость и неоднородность реального положения береговой линии, динамика форм подводного и надводного рельефа в заливаемой и осушаемой полосе, своеобразные условия формирования берегов и характер грунта в зоне действия прибойного потока вполне оправдывают необходимость введения отдельного раздела в таблицах условных знаков.

В результате почти векового изучения морфологии и динамики берегов морей и океанов сформировалось самостоятельное учение о морских бере-

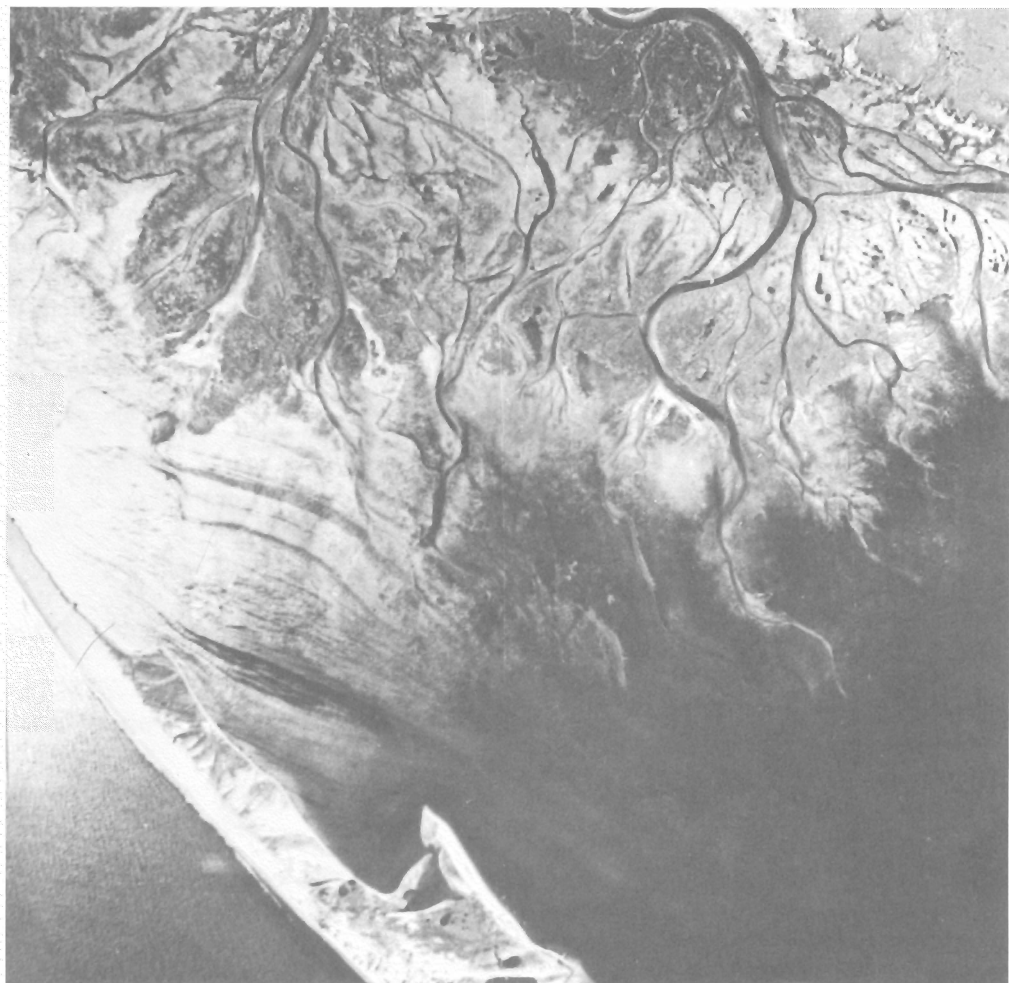


Рис. 2.9. Меняющаяся (неопределенная) береговая линия моря и рек (рукавов дельты)

гах – фундамент для их научного отображения на картах [29, 170, 181, 209, 211]. При картографировании под б е р е г о м будем понимать полосу суши, примыкающую к современной береговой линии и постоянно испытывающую действие волн, прибойного потока, приливов–отливов, сгонов–нагонов. В научной литературе термин “берег” употребляется и в значении надводной (“земноводной”) части береговой зоны. На картах берег изображается линией пересечения поверхности моря с топографической поверхностью суши (береговая линия). Б е р е г о в а я з о н а кроме надводной части включает водную толщу, дно (до нижней границы активного воздействия волн), поверхность воды. Прибрежные заливаемые (во время приливов) и осушаемые (в отливы) полосы называют о с у ш к о й. На отмелях берегов бесприливных морей развиваются ветровые осушки, обусловленные сгонно-нагонными явлениями, амплитуды которых сопоставимы и даже превышают приливно-отливные [181].

Таким образом, главными для топографического картографирования элементами береговой зоны являются: береговая линия, осушка, собственно берег (надводная часть), рельеф прибрежной полосы (подводные и надводные формы). Эти элементы и представляют основу рекомендуемого самостоятельного раздела таблиц условных знаков топографических карт (общего для карт суши и акваторий) в следующем виде:

ПОБЕРЕЖЬЯ МОРЕЙ, КРУПНЫХ ОЗЕР

Б е р е г о в а я л и н и я, соответствующая:

Среднегодовому (фоновому) уровню моря

Максимальному уровню из многолетних наблюдений (во время приливов или нагонов)

Наинижнему теоретическому уровню моря

Критическим или экстремальным эпизодическим отметкам уровня (региональная специфика)

Границам распространения прибрежноводной растительности со стороны суши и моря (неопределенная)

П р и б р е ж н ы е з а л и в а е м ы е и о с у ш а е м ы е п о л о с ы (о с у ш - к и):

Шириной от 1,5 до 3,0 мм в масштабе карты

Шириной более 3,0 мм в масштабе карты

Приливно-отливные течения и сведения о величине приливов

Сгонно-нагонные течения

Величина сгонов и нагонов (отклонение от "0" поста, м)

Повторяемость (% от числа наблюдений за год)

Примеры изображения осушки сочетаниями условных знаков (грунта, растительности, рельефа)

Б е р е г а (профиль, генезис)

Приглубые

Обрывистые

без пляжа, с пляжем

Нависающие

Ледяные

пологие, обрывистые

Термоабразионные

Биогенные: тростниковые, мангровые и др.

Интенсивно разрушающиеся

Примечание. Грунт в обрыве берега характеризуется подписью.

Р е л ь е ф п р и б р е ж н о й п о л о с ы, надводные и подводные формы (навигационные опасности)

Береговые отмели, мели, косы, валы, гряды

Камни и рифы надводные, подводные, осыхающие

Места скопления плавника

Рассмотрим предлагаемые подходы к отображению элементов береговой зоны. Различные варианты условий и факторов формирования побережий создают большое разнообразие морских берегов. Классификации морских берегов разрабатывались неоднократно отечественными и зарубежными учеными и основывались на самых разных принципах – генезисе, тектонике, характере расчленения. Известны классификации: Ф. Рихтгофена, 1901 г. (по форме вертикального профиля побережья и характеру расчленения берегов); Ф. Шепарда, 1951 г. (в основе – причина расчлененности берегового контура); О. Шлюттера и Э. Мартонна, 1935 г. (по генезису и характеру расчленения); В.П. Зенковича, О.К. Леонтьева, О.С. Бугорковой, приведенная во 2-м томе Морского атласа, 1954 г. (берега: коренные, мало измененные и измененные морем, аккумулятивные, ледя-

ные); А.С. Ионина, П.А. Каплина и В.С. Медведева, 1961 г. (по доминирующему фактору в создании геоморфологического облика), использованная в Физико-географическом атласе Мира (1964) и Атласе океанов (Тихий океан, 1975; Атлантический и Индийский океаны, 1977; Северный Ледовитый океан, 1980); В.В. Шаркова, 1974 г. (по определяющей роли тектонических движений в развитии береговых процессов); П.А. Каплина, О.К. Леонтьева, С.А. Лукьяновой, Л.Г. Никифорова, 1991 г. (по характеру процесса эволюции берега: нарастание, отступление, степень выровненности). В большинстве исследований типы берегов объединяются в следующие группы:

- берега, сформированные субэзральными и тектоническими процессами, мало измененные морем (типы: фьордовый, шхерный, риасовый, эстуариевый, далматинский, сбросовый, вулканический);
- берега, формирующиеся под действием неволновых процессов (дельтовые, термоабразионные, ледяные, биогенные);
- берега, формирующиеся волновыми процессами (лиманный, лагунный);
- берега осушные, формирующиеся волновыми процессами при существенном участии таких факторов, как приливы–отливы, сгоны–нагоны (ваттовые, маршевые).

Берега, сформированные тектоническими процессами, хорошо сохранили первичные черты морфологии и достаточно стабильное положение береговой линии, уверенно определяемое по материалам дистанционного зондирования.

Более подвержены эволюции и необратимым многолетним изменениям дельтовые, лиманные, лагунные, термоабразионные, ледяные берега, морфологические элементы которых варьируют в зависимости от соотношения и интенсивности аккумулятивных и абразионных процессов, а также пород, слагающих берег. Такие изменения, как нарастание дельты, отступление берегов, сопровождаются заметными перемещениями береговой линии, выражающимися в масштабах топографических карт. Положение береговой линии меняется постепенно от года к году или скачком (например у криогенных берегов), и достаточно однозначно устанавливается по снимкам, особенно при известных скоростях перемещений.

Наибольшую специфику и связанные с ней особенности картографирования представляют осушные аккумулятивные низменные побережья с полным набором видов и эффектов изменений, вызванных вековыми колебаниями уровня, приливно-отливными и сгонно-нагонными явлениями. Такие побережья составляют около трети протяженности берегов Мирового океана [181]. Типичные для них небольшие уклоны суши и дна создают условия для перемещения береговой линии на большие расстояния (десятки километров). В связи с различными вариантами сочетаний многолетних, сезонных, суточных, эпизодических колебаний уровня моря пространственное реальное положение береговой линии здесь изменчиво, неоднозначно и представляет большие трудности для картографирования. Кроме того, низменные побережья в отдельных районах оказываются благоприятными для развития высокорослых растительных сообществ (тростниковых – в умеренных широтах, мангровых – в тропических и экваториальных), маски-

рующее влияние которых еще более затрудняет определение береговой линии. Для берегов этого типа задача установления береговой линии и отображения ее динамики требует особого рассмотрения.

Покажем возможности отображения низменных осушенных берегов на примере бесприливного Каспийского моря, его северной части. Установлено, что в четвертичный период эволюция Каспия характеризуется 100-метровой амплитудой колебаний [211]. Многолетние наблюдения выявляют уровни стабильности (1900–1929 гг.), регрессии (1929–1977 гг.), трансгрессии (с 1978 г. по настоящее время) моря. Амплитуда колебаний за эти периоды достигала 3 м от –26 до –29 м. Средние внутригодовые колебания, обусловленные сгонно-нагонными явлениями, достигали 2–3 м. Максимальные кратковременные повышения уровня за счет ветровых нагонов могут достигать 2,5–4,5 м, а понижения при сгонах 1,5–2,5 м. При крайне малых уклонах суши и прибрежного шельфа на плоской аккумулятивной равнине плановое положение береговой линии может меняться в этих случаях на 30–50 км. Следствиями сгонов и нагонов являются не только изменения береговой линии, но и изменения прибрежных ландшафтов. Например, в восточной части Северного Каспия на берег нагоняются соленые морские воды, что способствует еще большему засолению аридной территории. Это отражается на видовом составе растительности и характере грунтов. В растительных сообществах увеличивается доля галофитов, солончаковые поверхности становятся топкими, непроходимыми. В западной части Северного Каспия морские воды в значительной мере опреснены стоком р. Волги, что способствует развитию пресноводной растительности и рассолению территории. Сгоны также представляют опасность, так как сопровождаются обнажением больших участков прибрежных мелководий. Это, в свою очередь, изменяет привычные условия обитания живых организмов, создает препятствия для судоходства, гидротехнических, земляных работ и т.д. Рассмотренный комплекс происходящих процессов сопровождается трансформацией прибрежных ландшафтов. Для достижения географического соответствия, достоверности в передаче внешнего облика и динамики прибрежных геосистем на топографических картах этого региона необходимо:

1. Определить периоды относительной стабилизации непрерывно меняющегося гидрологического уровня моря и установить положение береговой линии, соответствующее среднегодовому (фоновому) уровню самого современного периода стабилизации или периода с минимальной скоростью падения (повышения) уровня. Именно эту береговую линию логично считать базовой.

2. Установить положения береговой линии, соответствующие критическим отметкам уровня моря (при сгонах и нагонах), по данным региональной службы гидрологических наблюдений. Для исследуемого региона ситуациям разной степени опасности затопления побережья соответствуют величины нагонов, превышающих уровень моря в среднем на:

- 1 м (критическая ситуация);
- 1,5 м (опасная ситуация);
- 2 м и более (особо опасная ситуация).

По этим критериям устанавливаются и проводятся еще три береговые линии. Их конфигурация зависит от неровностей аккумулятивной равнины осушки, ее относительных высот.

3. Зафиксировать границу территории, площадь осушения которой соответствует величине наиболее часто повторяющихся сгонов. Для нашего региона эта величина составляет 0,3–0,5 м и соответствует положению уровня моря ниже среднегодового (фонового) значения. Что же касается максимальной величины сгонов, то она практически не определима даже в натуре, так как водомерное устройство пункта наблюдений обсыхает во время сгона, урез воды смещается мористее поста и величины сгонов оказываются заниженными, либо вообще не зафиксированными.

4. Показать историческую береговую линию (верхненовокаспийской трансгрессии), выраженную в рельефе четким уступом – древним отмершим клифом. Он является индикатором периода относительно длительного стабильного положения уровня моря (на близких отметках) в его эволюции. Относительная высота уступа (клифа) меняется от 1 до 1,5 м и представляет препятствие для распространения нагонных вод даже самой большой величины. Поэтому положения исторической береговой линии и линии, соответствующей максимальным величинам нагонов (особо опасная ситуация), можно условно считать совпадающими.

Детальный анализ уникального побережья Северного Каспия показывает необходимость учета особенностей динамики моря во всех ее проявлениях в каждом конкретном картографируемом регионе. На это должно быть направлено внимание редактора карты. Во всех случаях отображение береговой линии должно основываться на совместном анализе типа морских берегов, временного хода уровня моря по многолетним данным гидрометеорологических наблюдений и материалов аэрокосмических съемок. В порядке общих рекомендаций предлагается показать:

1) береговую линию, соответствующую среднемноголетнему (фоновому) уровню моря;

2) береговую линию, соответствующую максимальному уровню из многолетних наблюдений (во время приливов и нагонов);

3) береговую линию, соответствующую урезу воды при наинизшем теоретическом уровне моря.

Взаимное положение этих береговых линий зависит от величины осушки, что определяется типом морских берегов, в первую очередь, уклонами и слагающими берег породами.

При отсутствии осушки положения береговых линий практически совпадают в плановом отношении. На картах будет показана одна линия, отражающая фоновый уровень моря.

При небольшой ширине осушки – от 1,5 до 3,0 мм¹ в масштабе карты – реально показать две береговые линии: одну – соответствующую высокому уровню и верхней границе осушки (как на топографических картах), другую – соответствующую урезу воды при наинизшем теоретическом уровне и представляющую нижнюю границу осушки (как на навигационных картах).

При большой ширине осушки, выражающейся в масштабе карты, становится возможным наиболее полно передать особенности гидрологического режима моря, его региональной динамики и миграций береговой линии. В этом случае обеспечивается (как минимум) отображение не только трех

¹ Размер обусловлен графическими возможностями изображения.

рассмотренных основных береговых линий, но и линий, соответствующих критическим или экстремальным эпизодическим отметкам уровня (связанным со штормами, подтоплением берега и т.д.).

На берегах с зарослями водной высокорослой растительности² береговую линию удастся установить лишь приближенно, с отклонениями от требуемой точности. В этом случае за два из возможных положений береговой линии могут быть приняты нечеткие границы распространения прибрежно-водных растительных сообществ со стороны моря и суши (по условным знакам топографических карт – “неопределенная” береговая линия).

На территориях, заключенных между разными береговыми линиями, формируются зоны осушки, различные по условиям увлажнения, засоления, характеру грунта, рельефа, растительности – своеобразные прибрежные ландшафтные комплексы (геосистемы). Каждому из этих реально существующих комплексов соответствует особая геометрия размещения – “природный рисунок” – взаимосвязанных по местоположению и взаимодействующих компонентов. Отсюда задача топографической карты и ее ценность как модели местности – достичь наибольшего подобия и объективности в передаче ее реального образа, наблюдаемого в натуре или на снимке. Эта задача решается путем подбора определенно организованной системы сочетаний условных знаков, выявляющей типичные особенности каждой из зон.

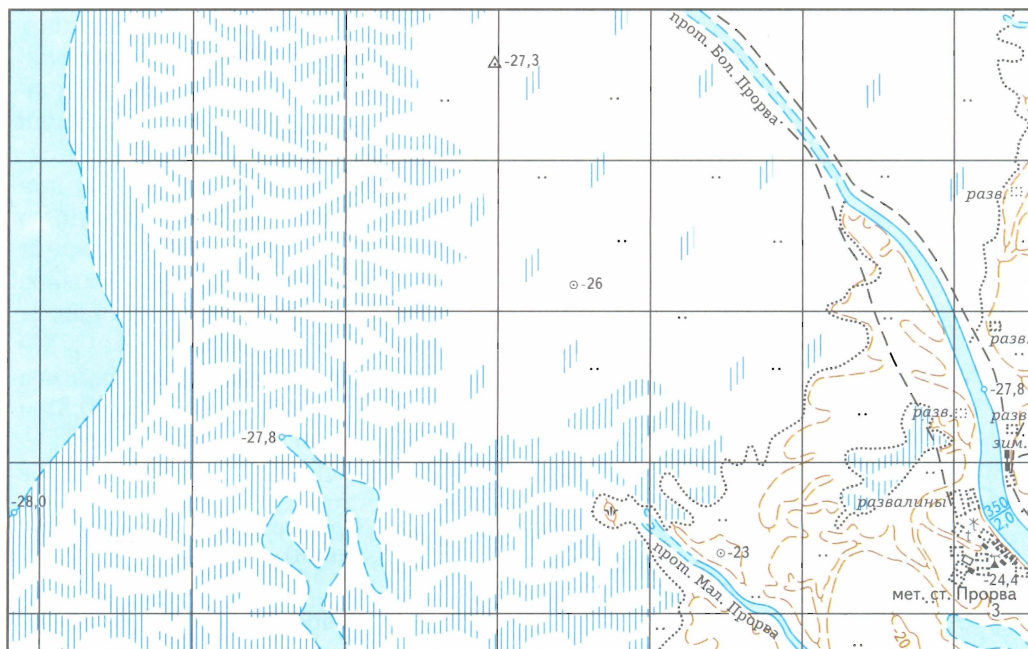
В характеристике ландшафтов осушек особое значение кроме береговой линии приобретают свойства грунта и отражение его связи с формами подводного и надводного рельефа (микрорельефа). Применяются знаки песка, галечника, ракушечника, глинистых, илистых отложений, солончаков и болот разной проходимости. Изображение рельефа в горизонталях и рисунок отдельных форм (береговых валов, западин, эрозионных борозд) необходимо тщательно увязывать. Растительность, как правило, имеет несомкнутый покров (за исключением зарослей тростниково-рогозовых, мангровых берегов и других сообществ). Показывается полукустарниковая, травянистая, галофитная, надводная растительность с учетом соотношения жизненных форм, доминирующих видов, характера чередования, постепенных переходов, конфигурации ареалов, полосчатости; куртины и сплошные пятна выделяются сгущением значков.

Главное требование в отображении надводной части берега – природного рубежа – отображение его морфологии (профиля), характер которого позволяет судить о происходящих процессах, стадии, скорости развития берега. Дополнительно к имеющимся на топографических картах обозначениям целесообразно показывать: нависающие берега (как начальную стадию формирования берегового обрыва), интенсивно разрушающиеся обрывистые берега, береговые ледяные обрывы (материкового и шельфового льда), термоабразионные берега; указывать (пояснительной подписью) характер грунта в береговых обнажениях.

На рис. 2.10 представлены образцы топографической карты масштаба 1:100 000, изданной в 1966 г. (а) и выполненной с учетом разработанных рекомендаций (б).

² Высота тростников и мангровой древесной растительности, стоящей в воде, достигает соответственно 4 и 10 м.

a



б

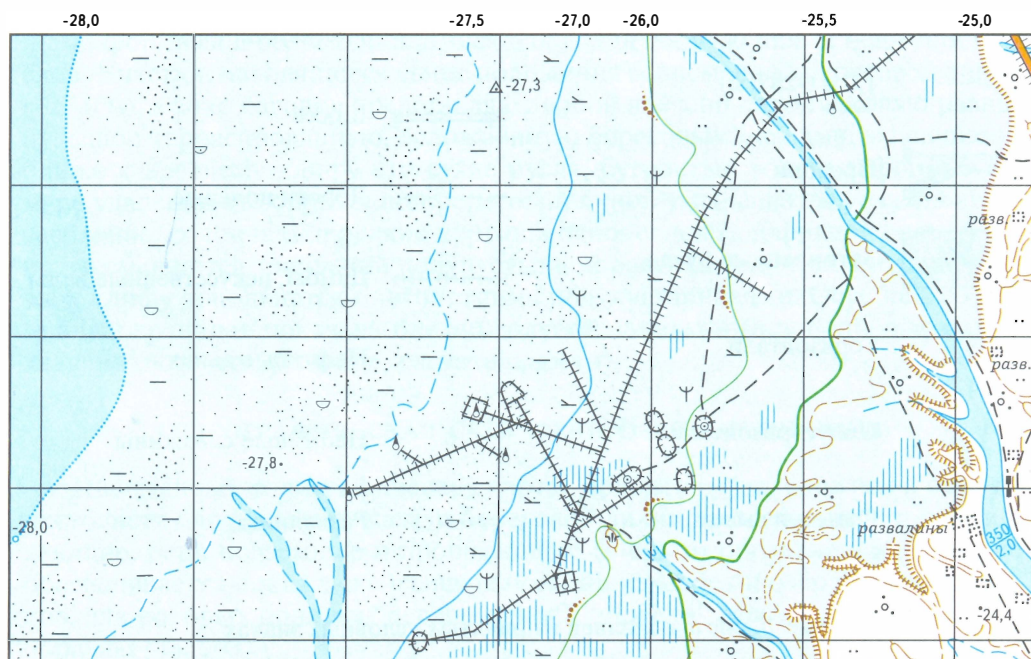


Рис. 2.10. Фрагменты топографической карты масштаба 1 : 100 000, изданной в 1966 г. (а), и выполненной с учетом разработанных автором рекомендаций (б)

Условные обозначения *

	Море (а); осушка (б)		Сухие русла
	Береговая линия, соответствующая уровню моря (м, абс.):		Береговые валы
	современному (-27,0)		Ил
	во время нагонов высотой:		Песок
	1,0 м (-26,0 м);		Ракушечник
	1,5 м (-25,5 м);		Солончаки
	2,0 м (-25,0 м) – совпадает с древним клифом		Однолетние галофиты (со- лянки)
	во время сгонов величиной:		Галофитные кустарники
	0,5 м (-27,5 м);		Кустарники
	1,0 м (-28,0 м)		Полукустарники
	Протоки		Шоссе
	Затопленные русла		Дороги полевые
	Горизонтали		Дамбы, искусственные валы
	Полугоризонтали		Нефтяные вышки
	Отметки высот		Нефтяные скважины
			Развалины

* К рис. б, рис а выполнен в принятых условных знаках

Рис. 2.10. (окончание)

На рис. 2.10, *а* показана одна береговая линия (–28,0 м), хотя высоты внутригодовых уровней в это время различались почти на 3 м; изображение осушки отсутствует, остальная ситуация чрезмерно схематизирована и обезличена штриховкой солончаков, не передающей их действительного размещения.

На рис. 2.10, *б* приведен фрагмент топографической карты, обновленной на современный период. Нанесены появившиеся нефтяные скважины, вышки, дамбы, искусственные валы, новые дороги. Высоты уровней моря в течение года также различаются в среднем на 3 м, но показано шесть береговых линий: современная фоновая (–27,0 м); три линии, соответствующие уровню моря во время нагонов высотой: 1,0 м (–26,0 м); 1,5 м (–25,5 м); 2,0 м (–25,0 м – историческая береговая линия); две береговые линии, соответствующие уровню моря во время сгонов величиной 0,5 м (–27,5 м) и 1,0 м (–28,0).

Территории, заключенные между береговыми линиями, представлены зонами осушки. До недавнего времени здесь можно было выделить 6 вполне определенных, сформировавшихся в течение почти сорока лет ландшафтных комплексов, но теперь они находятся в новой стадии формирования в связи с повышением уровня моря. Современная береговая линия заняла положение бывшей границы осушки. Поэтому на образце карты (рис. 2.10, *б*) показана лишь тенденция смены ландшафтов от современной береговой линии в стороны моря и суши.

Участки в зоне сгонов между линиями –27,0 и –28,0 м (бывшие солончаки) теперь большую часть года находятся под водой, характеризуются песчано-илисто-глинистыми отложениями с ракушкой, затопленными эрозионными формами и возвышающимися над водой сооружениями нефтепромыслов. Участки, находящиеся выше положения современной береговой линии (–27,0 м), в зоне нагонов представляют собой песчано-солончаковую равнину, слабо террасированную, осложненную береговыми валами, западинами; ближе к древнему клифу это сухие русла, бугристые эоловые формы. По мере удаления от современной береговой линии уменьшается увлажнение и засоление, солончаки и редкие куртины однолетней галофитной растительности сменяются зональной полупустынной растительностью, которая ближе к клифу дополняется многолетними полукустарниками. Осушка в современных границах показана бледно-голубой заливкой (в дополнение к обозначениям грунта, рельефа, растительности).

ГИДРОГРАФИЧЕСКАЯ СЕТЬ (РЕКИ, ОЗЕРА, ИСТОЧНИКИ)

На изданных топографических картах принято разделение рек и озер по постоянству водного потока или береговой линии на постоянные и пересыхающие, реки подземные и пропадающие (в одном обозначении). Этим не обеспечивается показ даже главных особенностей рек и озер различных типов, для которых понятия “пересыхания”, “межени” весьма условны и своеобразны [43, 203].

Необходимость более полного отображения гидрографии на топографических картах отмечалась в работах [132, 305, 306]. Она определяется огромным значением карт для современного и перспективного использования и

охраны ресурсов поверхностных вод при рациональной организации водоснабжения, рыбного хозяйства, водного транспорта, энергетики, при расчете гидротехнических сооружений, в дорожном строительстве и т.д.

Реки. Из большого числа гидрологических показателей, характеризующих реки, важным и существенным является их водный режим, который наиболее полно и объективно отражает жизнь рек¹. Режим рек обуславливается прежде всего сезонной сменой природных явлений и проявляется в виде суточных, декадных, месячных, сезонных и многолетних колебаний [203]. Из бесконечно большого разнообразия форм, в которых проявляется водный режим, выделим как основные фазы режима половодья, паводки и летнюю межень, характерные для открытого русла в теплый период года. Эти термины даются в следующем понимании.

Половодье – ежегодный, длительный подъем воды в реках, вызываемый таянием снега на равнинах или таянием снега и льда в горах, повторяющийся в соответствующих гидрологических зонах в один и тот же сезон.

Паводок – ежегодный и обычно кратковременный подъем воды в реках, вызываемый дождями и ливнями, повторяющийся в соответствующих гидрологических зонах в один и тот же сезон.

Межень – период длительных (сезонных) низких уровней и расходов воды (маловодий), которые обычно устанавливаются в реках вследствие прекращения поверхностного стока, когда реки переходят на подземное питание, главным образом за счет грунтовых вод.

В соответствии с основными фазами водного режима реки разделяются по постоянству водного потока на постоянно-водные, пересыхающие, сезонно- и эпизодически водные (водность до 1 месяца). Выделяются также реки подземные и пропадающие, участки рек с периодически изменяющимся направлением течения, участки рек с искусственно нарушенным гидрологическим режимом (рис. 2.11).

Реки постоянно-водные предлагается показывать с отображением сезонных изменений в связи с половодьями, приводящими к затоплению местности. Для отображения границ и площадей разливов предусмотрены условные обозначения, показывающие полосы разливов², выражающиеся и не выражающиеся в масштабе карты. Отображение основных фаз водного режима рек дополняется указанием времени прохождения половодий и паводков. Характеристики рек рекомендуется подписывать не на межень, а по фазам водного режима с количественными показателями для разных уровней воды (см. рис. 2.11). Имеются попытки разделения годового цикла режима рек на гидрологические сезоны (Львович, 1938; Иогансон, 1949; Исаченко, 1953) и соответствующего отображения фаз водного режима на топографических картах [305]. Но слишком велики различия в разных областях страны. Достаточно сказать, что продолжительность развертывания весны (начало весеннего половодья) на территории б. СССР с юга-запада на северо-восток достигала 4–5 месяцев. В зоне тундры продолжительность весны

¹ Под режимом рек понимается закономерное изменение расходов и уровней воды, скоростей течения, температуры и химического состава воды, наносов, ледовых образований и других явлений, происходящих в реках [203].

² Среднемноголетние их границы должны быть подтверждены гидрологическими расчетами (береговые линии, соответствующие уровням среднего половодья).

ГИДРОГРАФИЯ

№ п/п	Условный знак	Объект
РЕКИ		
Реки постоянно-водные		
1		С половодьем и паводками (на карте отличаются датами). Полосы разлива, выражающиеся и не выражающиеся в масштабе карты. VI–VIII – время прохождения половодья 5.VI – 15.VI – время прохождения паводка
2		Характеристики: над чертой (м): ширина реки на межень (125) и высокую воду (178); под чертой (м): глубина реки на межень (3,2), подъем воды во время разлива (4), грунт дна (П), скорость реки на межень (0,4 м/с) и высокую воду (0,6)
3		Отметки урезов воды: а–средний многолетний на межень; б–максимальный; в–минимальный
4		Водомерные посты (гидрометрические створы). Многолетний расход воды (м³/с): средний (15,7); над чертой – максимальный; под чертой – минимальный
5		Судоходные (знаком а показан участок начала судоходства)
6		Сплавные
Реки пересыхающие		
7		Пойменные пересыхающие рукава и протоки
8		Неустойчивые легкоподвижные русла рек на конусах выноса и предгорных шлейфах
9		Веера истоков
10		С пересыхающими и непересыхающими участками
Реки сезонно- и эпизодически водные (водность около 1 месяца)		
11		Сезонно-водные аридных районов
12		Горные потоки периода сезонного таяния снегов и дождей
13		“Травяные реки” (задернованные широкие ложбины временного стока)
14		

Рис. 2.11. Предлагаемые варианты изображения на топографических картах особенностей рек и озер различных типов и их гидрологических показателей



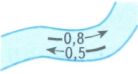




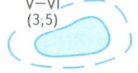






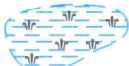
№ п/п	Условный знак	Объект
Реки подземные и пропадающие		
15		Подземный участок реки (а), выход на поверхность (б)
16		Сезонно пропадающие под крупнообломочным материалом
Участки рек с периодически изменяющимся направлением течения		
17		Устьевые участки с приливно-отливными явлениями (указаны скорости течений)
18		Сезонно изменяющиеся направления течений в протоках между озерами
19		Участки рек с искусственно нарушенным гидрологическим режимом (водозаборными сооружениями). (а – насосная станция)
ОЗЕРА		
Озера постоянно - водные		
20		С постоянным уровнем. Объем воды в озере, млн м ³ (200). Отметки урезов воды: средний многолетний на межень (76,3); над чертой – максимальный; под чертой – минимальный
		Скопления озер, не выражающихся в масштабе карты
21		Разливы озер: период разлива (V–VI), максимальные сезонные изменения уровня воды в м (3,5), приводятся для группы озер
22		Меняющие положение береговой линии
23		Зарастающие
24		Мелеющие
25		Питающиеся сбросными водами оросительных систем (обычно в понижениях рельефа)

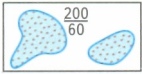

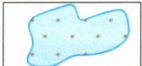
Рис. 2.11. (продолжение)

№ п/п	Условный знак	Объект
----------	---------------	--------

Озера пересыхающие и сезонно-водные

- | | | |
|----|---|---|
| 26 |  | Пойменные озера, пересыхающие в межень (VII–VIII – период пересыхания) |
| 27 |  | Спущенные озера, наполняющиеся водой в период половодья и паводков (IV–V – период водности) |
| 28 |  | Котловины высохших и заросших озер |

Минерализованные озера

- | | | |
|----|---|---|
| 29 |  | Соленые: над чертой (200) – объем воды в озере, млн м ³ ; под чертой (60) – соленость, ‰ |
| 30 |  | Горько-соленые |
| 31 |  | Соленые, характеризующиеся сезонным опреснением |

ИСТОЧНИКИ






- | | | |
|----|---|--|
| 32 |  | Пресной воды |
| 33 |  | Минеральные (указывается характер минерализации: сернистые, щелочные и т.д.) |
| 34 |  | Горячие (действующие зимой) |
| 35 |  | Родники |
| 36 |  | Зоны выклинивания грунтовых вод |

Рис. 2.11. (окончание)

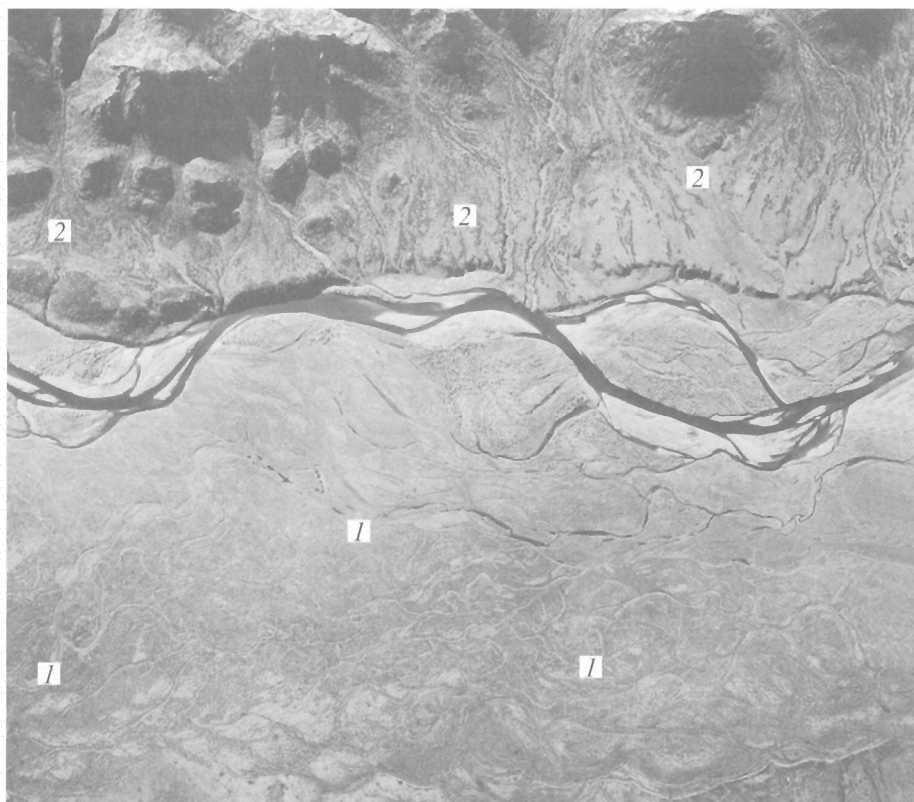


Рис. 2.12. Пересыхающие русла на предгорных шлейфах (2), поймах рек (1) и на конусах выноса (нижний снимок)

и осени сокращается до одного месяца. В горных областях смещение сезонов происходит с увеличением высоты местности. В арктических и высокогорных областях практически можно выделить только два основных сезона – теплый и холодный. Относительно теплый период длится 2–4 месяца. Половодье вследствие неоднородного таяния снега в горах имеет затяжной характер. Продолжительность его колебаний от 50 до 80 дней. Вслед за окончанием половодья начинается интенсивный сток наледных вод. Прохождение паводков целесообразно поэтому показать месяцами характерных подъемов и спадов воды (см. рис. 2.11).

Реки пересыхающие, для всех видов которых применяется один условный знак, необходимо разделить хотя бы на две основные группы: пересыхающие с прекращением поверхностного стока на меньшую часть года и сезонно-водные (аридных районов) с прекращением поверхностного стока на большую часть года. Практически важно и несложно указать месяцы, когда водоток имеет воду. В группе пересыхающих рек мы выделяем временные потоки на участках перехода от горного рельефа к равнинам, на конусах выноса и предгорных шлейфах. Они формируют свои русла в относительно мелкозернистом аллювии (гравий, галечник, песок) и в связи с большими скоростями течения в период дождей имеют неустойчивые легкоподвижные русла. В межень водотоки, как правило, не доходят до основной реки, а заканчиваются в пойме (рис. 2.12).

Реки эпизодически водные имеют нерегулярный сток и водность (до одного месяца), не связанную с грунтовым питанием. Это обычно многочисленные потоки, протекающие в долинах, слабо разработанных, с трудноразмываемым каменистым ложем и незначительными глубинами. Они образуют основной склоновый сток, являясь путями движения паводковых вод и тающих снегов. В горах верховья рек часто начинаются веером эпизодических потоков. Отображение сети эпизодических потоков важно не только для правильной характеристики стока, но и для изображения рельефа. Поскольку специального знака нет, для эпизодических потоков применяются знаки промоин, пересыхающих рек или пытаются выразить всю сеть эпизодического стока горизонталями. Но эпизодические потоки мало врезаются и горизонтالي не отображают четко направления стока, а утрирование ложбин приводит к излишней детализации (см. раздел “Рельеф”). Отображение тальвегов дополнительным знаком (пунктир коричневого цвета) выявит типичные для горных районов эпизодические русла и придаст выразительность изображению рельефа.

Разновидностью эпизодически водных рек в северных и восточных районах являются водотоки в широких задернованных ложбинах с травянистой растительностью дна. Они характерны для слабонаклонных поверхностей широких речных террас. Это хорошо выраженные русла с глубиной вреза 0,2–0,7 м. В период паводков и таяния снегов они заполняются водой, стекающей со склонов, и превращаются в “травяные реки” (местное сибирское название), несущие свои воды и мелкообломочный материал от предгорных шлейфов в низкую пойму. На топографических картах они практически не выделяются, хотя в значительной степени характеризуют условия проходимости местности. По аэроснимкам ясно читаются их русла (рис. 2.13).

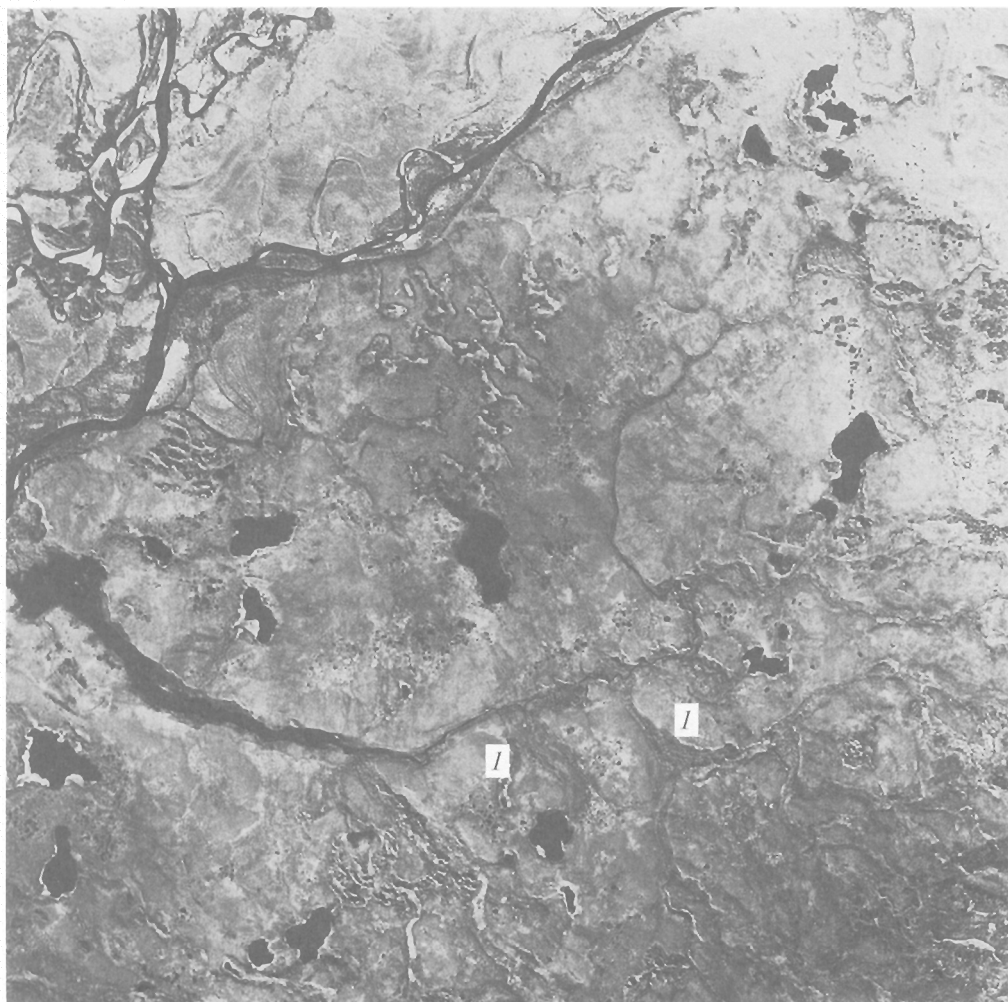


Рис. 2.13. Травяные реки (I)

Реки подземные и пропадающие, объединенные одним знаком, существенно различаются. Участки подземных рек не прослеживаются на поверхности и на карте могут быть показаны условно, приблизительно. К пропадающим относят реки, которые протекают среди трещиноватых пород в карстовых областях и пещерах, под крупнообломочным материалом, водотоки подо льдом и мореной, участки рек по наледям и под наледями. Для них важно передать выходы вод на поверхность и погребенные участки русел (см. рис. 2.11). Теряющиеся на болотах участки рек не сопровождаются исчезновением поверхностного стока; распластывание линейных потоков приводит к повышенному увлажнению территории.

Участки рек с периодически изменяющимся направлением течения характерны для устьев рек, испытывающих влияние приливно-отливных течений. Смена направлений течения наблюдается в протоках между озерами на

затапливаемых поймах и террасах. Изменение течения рек может быть вызвано искусственно – гидротехническими водозаборными сооружениями.

Озера по основному признаку – постоянству береговой линии – разделяются на постоянно-водные, пересыхающие и сезонно-водные. Аналогично рекам для постоянно-водных крупных озер рекомендуется показывать линию разливов, период разлива (месяцы), высоту подъема воды, а также меняющуюся береговую линию мигрирующих, зарастающих, мелеющих, пересыхающих, осушающихся озер (см. рис. 2.12).

Озера пересыхающие и сезонно-водные предлагается обозначать другим знаком береговой линии (более короткие штрихи). Различия могут быть переданы насыщенностью голубой заливки. Сезонно-водные наполняются водой лишь в периоды высоких вод (бледно-голубая заливка). Их днища в период спада воды могут оставаться сухими (оставляются без заливки). При наличии данных для группы озер целесообразно показать период пересыхания (месяцы). Выразительность, наглядность и меньшую загруженность карты при характеристике степени минерализации воды обеспечат рисунки условных знаков, предлагаемые вместо пояснительных подписей (см. рис. 2.12).

В связи с экологическими проблемами и актуальностью сведений о запасах воды предложено отображение показателей водоносности: для рек – многолетний расход воды ($\text{м}^3/\text{сек}$), средний, максимальный, минимальный; для озер – объем воды (млн м^3). Для судоходных рек логично показать протяженность судоходных участков (а не только начало судоходства). Актуально отобразить и сплавные реки.

Источники целесообразно отобразить на картах с разделением на пресные, минеральные, горячие (в основе рисунка – условный знак родника). Рекомендуется отображение пластового высачивания вод, так называемых “зон выклинивания грунтовых вод”. Более подробнее изображение источников, трудно распознаваемых на снимках, потребовало бы дополнительных полевых работ.

РЕЛЬЕФ

Рельеф в значительной степени определяет характер и размещение других компонентов ландшафта. Точное и наглядное изображение рельефа на топографических картах позволяет решать множество задач: изучать тектонические структуры, экзогенные процессы, техногенные воздействия на рельеф; прогнозировать наличие полезных ископаемых; давать инженерно-геоморфологическую оценку для обеспечения разных видов освоения территории и проведения природо-охранных мероприятий. По топографическим картам составляется множество производных морфометрических карт.

Существует обширная литература по вопросам изображения и классификации рельефа в геоморфологическом, гипсометрическом, общегеографическом картографировании [133, 143, 161, 171, 191, 206, 210, 212, 219, 220, 307, 350, 360, 363]. Признано и подтверждено опытом создания лучших картографических произведений, что правильность отображения рельефа обеспечивается учетом его генетических особенностей.

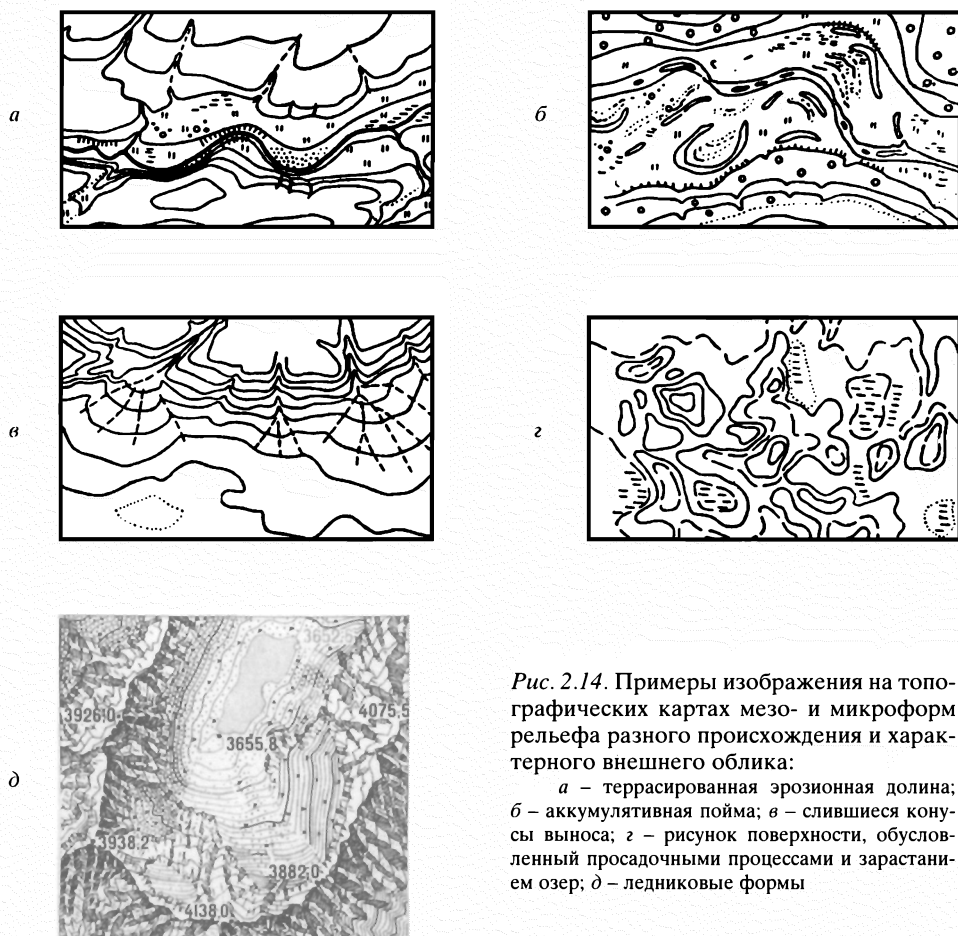


Рис. 2.14. Примеры изображения на топографических картах мезо- и микроформ рельефа разного происхождения и характерного внешнего облика:

а – террасированная эрозионная долина;
б – аккумулятивная пойма; *в* – слившиеся конусы выноса; *г* – рисунок поверхности, обусловленный просадочными процессами и зарастанием озер; *д* – ледниковые формы

Совместное действие эндогенных и экзогенных процессов отражается в сформировавшихся и формирующихся типах рельефа, изображение которых на топографической карте складывается из сочетания форм и деталей, имеющих в каждом типе своеобразные особенности. Многократно повторяясь на топографической карте, они создают характерный внешний облик изображаемого участка. Примеры участков с ярко выраженным генезисом форм показаны на рис. 2.14. Важным направлением в совершенствовании изображения рельефа является не столько дополнение обозначений, сколько совершенствование рисунка генетически различных форм, отображение динамики и региональных особенностей конкретных районов. Сохранение характерного внешнего облика рельефа обеспечивается правильным изображением повторяющихся деталей.

РЕЛЬЕФ

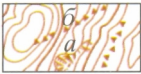
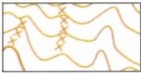

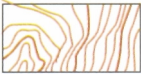


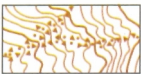
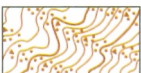
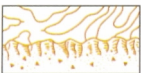


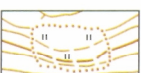
№ п/п	Условный знак	Объект
СТРУКТУРНЫЕ ФОРМЫ ГОРНЫХ ГРЕБНЕЙ И СКЛОНОВ		
Вершины, гребни, останцы, нунатаки – выражаются сочетанием принятых условных знаков скал с горизонталями		
38		Цепочки скал на склонах, выявляющие структуру (а), мелко-ступенчатые формы склонов (б)
39		Дайки, останцы кристаллических пород
40		Выходы коренных пород на склонах (без знака скал) и трещины в коренных породах
41		Граненые (ребристые) формы склонов
42		Наклонные уступы (косая крутизна)
43		Лавовые потоки и покровы
ДЕНУДАЦИОННЫЕ ФОРМЫ (эрозионные, гравитационные, суффозионные и др.)		
44		Русла эпизодических потоков (эрозионные борозды, гравитационные ложбины)
45		Висячие овраги и ложбины, поперечные и донные овраги
46		“Каменные реки”
47		Осыпи, полосы осыпей
48		Обвалы
49		Оползни : современные (с хорошо выраженной линией отрыва и сползшими глыбами); 3 – высота обрыва, м
50		недавние (линия отрыва выражена, но сглажена; изображается знаком бровки, 2 – высота бровки, м
51		давние (линия отрыва не выражена, поверхность задернована)

Рис. 2.15. Система условных обозначений форм рельефа разного генезиса







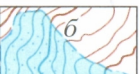

№ п/п	Условный знак	Объект
52		Карстовые образования (воронки, овраги, поля и др.); карстовые воронки: <i>a</i> – открытые; <i>b</i> – закрытые растительностью
53		Карстовые слепые овраги
54		Лавинные лотки
АККУМУЛЯТИВНЫЕ ФОРМЫ		
55		Береговые валы (4 – высота, м)
56		Асимметричные береговые валы (3 – высота, м)
57		Сухие меандры и валы (полосчатость, не выражающаяся горизонталями)
58		Конусы выноса эрозионных долин и ложбин с несомкнутым растительным покровом
59		Конусы осыпей и каменных рек
ФОРМЫ ПОВЕРХНОСТИ СОВРЕМЕННОГО ОЛЕДЕНЕНИЯ (бирюзовый цвет)		
Площади и рельеф поверхности оледенения		
60		Граница ледника: <i>a</i> – четко выраженная; <i>b</i> – предполагаемая под снегом и мореной; <i>в</i> – фирновых полей и снежников
61		Горизонтالي (основные, утолщенные, полугоризонтالي, направления скатов)
62		Язык ледника (<i>a</i>), фирновые поля (<i>б</i>)
63		Фирновые снежники
64		Ледяные барьеры и обрывы, их высота, м

Рис. 2.15. (продолжение)







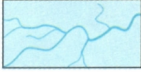
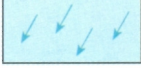
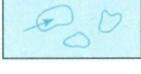


№ п/п	Условный знак	Объект
65		Ледниковые трещины и их ширина, м
66		Ледяные бугры и их высота, м
67		Бугристая поверхность ледника
68		Торосистая поверхность ледника
69		Снежные надувы (а), валы, борозды (б), котловины выдувания (в)
70		Снежные карнизы
Водные потоки по леднику		
71		Ледниковые потоки по поверхности льда и в трещинах; слияние потоков и разделение на отдельные русла
72		Участки безруслового стока на леднике
73		Скопления талой воды на поверхности льда
Морены		
74		Чехол морены на леднике: а – сплошной; б – разреженный
75		Валы боковой и срединной морен

Рис. 2.15. (окончание)

Большое значение приобретает систематизация многообразных форм мезо- и микрорельефа. Она поможет составителю отнести изображаемые формы к определенному типу рельефа, передать характерный для него рисунок горизонталей.

Предлагаемая классификация и группировка условных знаков и форм рельефа основана на следующих принципах: отображение структурных особенностей; сохранение различных скульптурных (денудационных и аккумулятивных) форм разного генезиса – эрозионных, гравитационных, нивальных, мерзлотных и др.; учет вертикальной поясности.



Рис. 2.16. Цепочки скалистых гряд (а) и мелкоступенчатые формы склонов (б)

В системе условных обозначений форм рельефа представляется оправданным выделить следующие разделы (рис. 2.15).

1. Способы изображения: знаковое и изолинейное изображение рельефа на топографических картах суши, дна акваторий, поверхностей современного оледенения.

2. Структурные формы горных гребней, вершин, склонов (выработанные денудацией, тектонические, вулканические и др.).

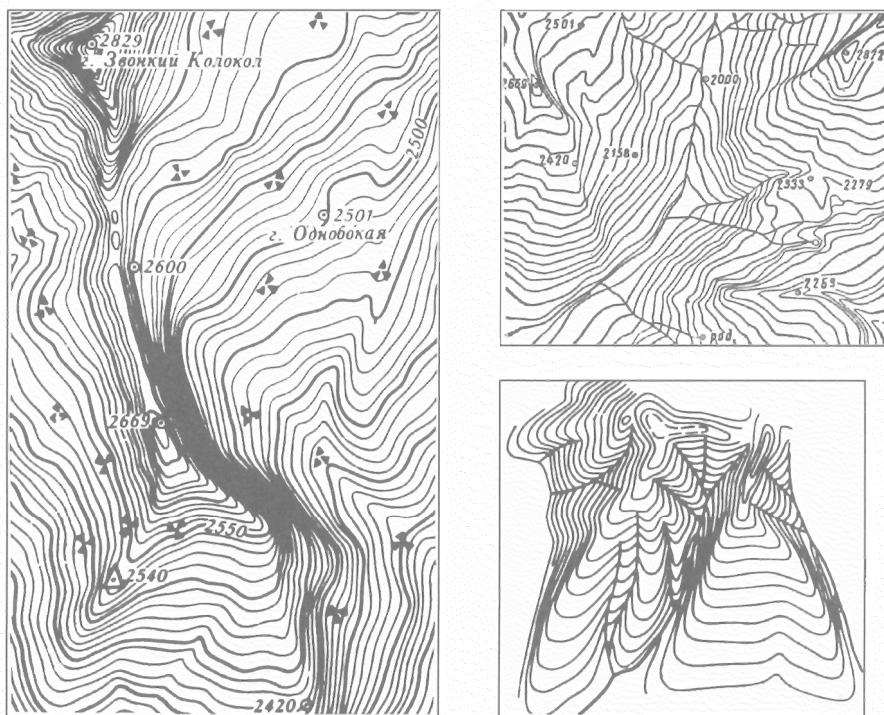
3. Денудационные формы равнин и горных склонов (эрозионные, гравитационные, суффозионные, экзарационные и др.).

4. Аккумулятивные формы равнин и предгорных склонов (флювиальные, водно-ледниковые, эоловые, гравитационно-аккумулятивные).

5. Формы поверхности современного оледенения (ледниковые покровы, шельфовые, горные ледники).

Структурные формы гор и равнин. В современном рельефе редко встречаются пространства с преобладанием неразрушенных (первично тектонических) структур, где поверхности напластования слоев совпадают с топографической поверхностью. Тектонические формы рельефа уже в процессе своего формирования подвергаются денудации. Отрицательные формы образуются преимущественно за счет удаления более рыхлых, легко размываемых пород, положительные формы являются останцовыми и обуславливаются наличием более твердых, трудно разрушаемых пород. Различные структуры на разных стадиях разрушения дают ряд выработанных денудацией структурных форм: узкие острые, зубчатые гребни хребтов, резкие, часто скалистые формы вершин в виде игл, пиков, пирамид, различного рода останцы (цепочки скал, дайки), на склонах – отпрепарированные грани, ребри-

а



б

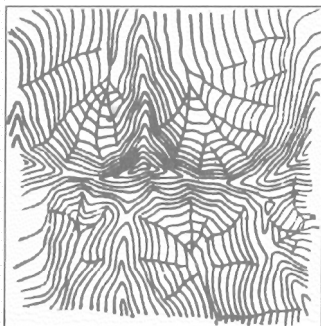


Рис. 2.17. Отображение на картах наклонных уступов (а) и эпизодических русел, определяющих очертания вершин (б) [152]

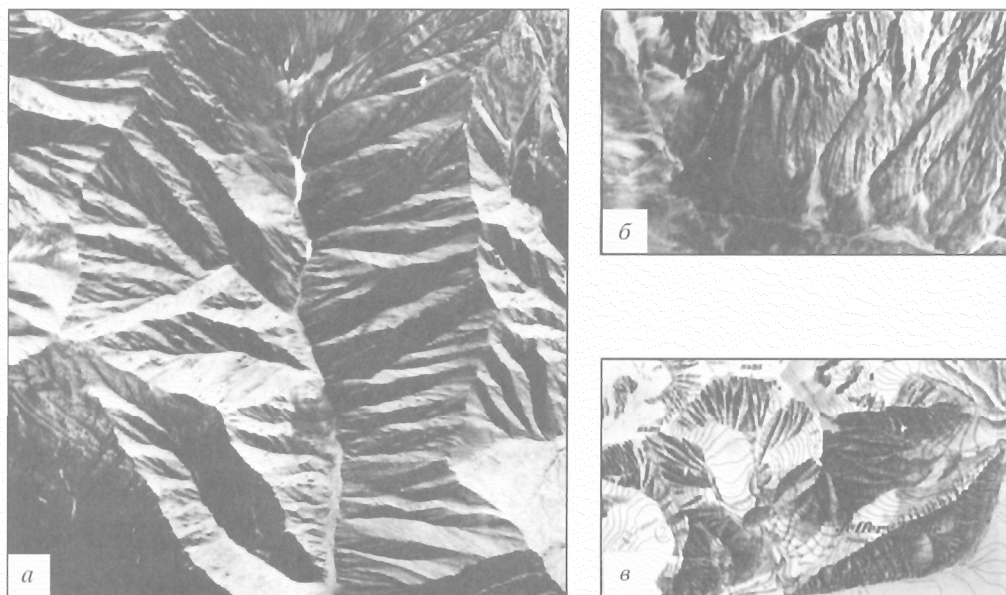


Рис. 2.18. Чешуйчатые, ребристые формы склонов на аэроснимках (а, б) и картах (в)

стые, чешуйчатые формы. Для отображения перечисленных форм применяются условные знаки скал в сочетании с горизонталями и немасштабные обозначения скал-останцов, даек, выходов коренных пород (знаки 220, 227, 229, 279 [338]).

Дополнительно предлагаются условные знаки для отображения заметной на аэроснимках структурности форм, не выражающейся горизонталями: узких вытянутых скалистых гряд (цепочек), мелкой ступенчатости склонов, даек, имеющих не только линейную протяженность, но и останцовые формы, трещин в коренных породах, являющихся важным объектом геологических исследований (рис. 2.15, 2.16).

Особенности изображения структурности горного рельефа горизонталями связаны с передачей резких форм, угловатости гребней, вершин, крутизны склонов, изменяющейся, как правило, не горизонтальными ступенями, а наклонными уступами (рис. 2.17). Для долин, начинающихся на большой высоте, в верховьях характерны цирки, типичные для районов современного и древнего оледенения, и водосборные воронки.

При изображении склонов важно определить – до какой высоты могут доходить эрозионные долины, расчленяющие хребет. Выше этого уровня расчленение хребта рисуется лишь тальвегами временных гравитационных потоков, обычно образующих водосборные воронки. Они и определяют очертания вершин – пирамидальные, треугольные и т.д. (см. рис. 2.17). Наиболее типичными образованиями отпрепарированных, стойких к разрушению структурных элементов, выражающихся на топографических картах, являются граненые, ребристые формы склонов, наклонные уступы, протягивающиеся в различных направлениях. Ребра склонов передаются поворотом на них горизонталей и большей крутизной склона поперечной долины

Рис. 2.19. Изображение горных районов на лучших образцах отечественных топографических карт [217]. М. 1 : 100 000

по сравнению с общим склоном хребта. Ребра более острые в вертикальных частях постепенно округляются к подошве. Наклонные уступы отражаются поочередным сближением пересекающих его горизонталей, делающих изгиб по направлению протяжения уступа. Отображение перечисленных форм на аэроснимках и картах иллюстрируется на рис. 2.17–2.20.

Скалистые формы рельефа наиболее трудны для изображения на карте из-за сильной раздробленности, сложности и разнообразия рисунка, требующего большего обобщения и художественного исполнения. Основное требование – правильно разбить склон на грани разнообразной и естественной формы и штриховкой придать им впечатление выпуклости. Лучшие примеры отображения скал дают швейцарские карты.

В отечественной литературе вопросы совершенствования изображения скал также неоднократно освещались [161, 175, 191, 217, 219, 220]. На лучших образцах советских топографических карт чувствуется влияние швейцарской школы со своеобразным исполнением фрагментов карт применительно к горным районам России (см. рис. 2.19, 2.20).

К основным требованиям изображения структурных особенностей горного рельефа рисунком горизонталей в сочетании со скалами следует отнести:

- правильное расположение по структурным линиям элементов горных хребтов;
- сохранение форм горных гребней (острые, плоские, асимметричные);
- сохранение формы вершин (треугольная, многоугольная, куполообразная, конусообразная);
- отображение характера склонов (изменений крутизны, наклонных уступов, граней и перегибов, глубоких поперечных долин и теснин, расчленяющих склоны) четким изменением заложения горизонталей, слиянием горизонталей, характером замыкания горизонталей;
- обозначение всех тальвегов (знаками форм эрозионного расчленения, эпизодически водных русел, гравитационного сноса).





Рис. 2.20. Изображение скал на топографических картах [217]. Сечение рельефа через 10 м (фотокопия). М. 1:25 000

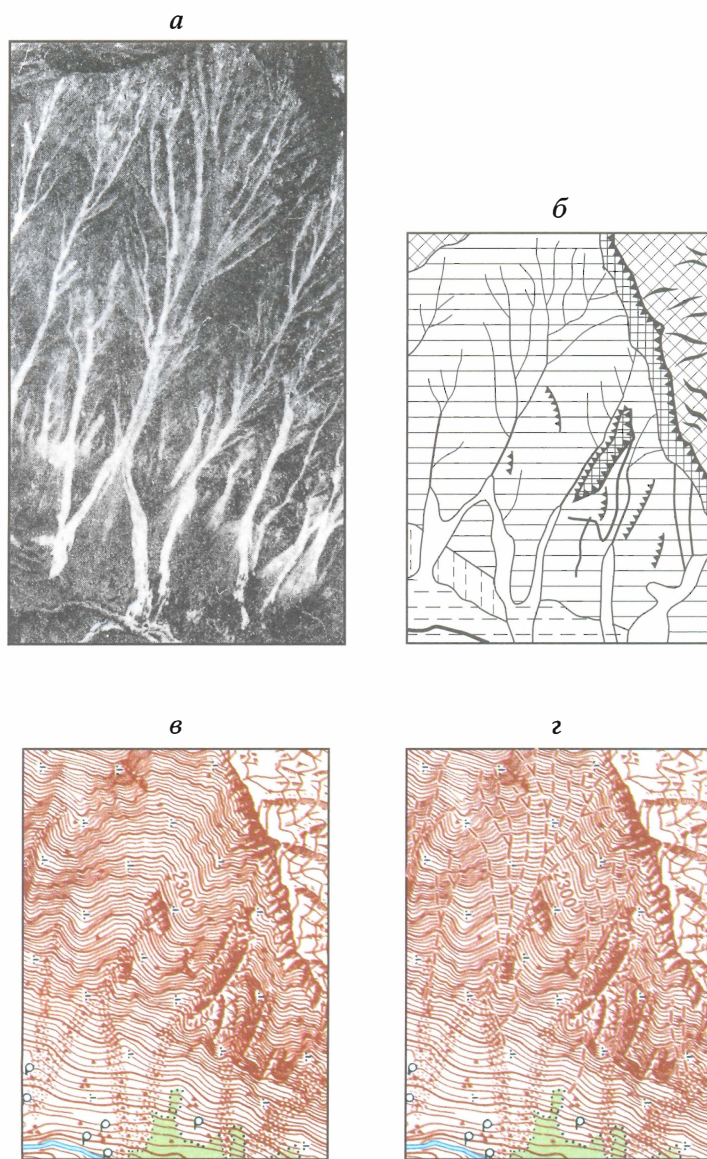


Рис. 2.21. Отображение начальных ложбин стока на аэроснимке (а), схеме, составленной по нему (б), слегка затянутыми горизонталями на карте (в) и условным знаком эпизодических русел в сочетании с горизонталями (г)

Рассмотрим необходимость соблюдения выдвинутых требований на примере обозначения всех тальвегов (рис. 2.21). На аэроснимке мы видим селевые потоки, их зарождение в виде первоначальных, так называемых “элементарных” русел, возникающих в период дождей или таяния снега и образующих начальные ложбины на склонах (см. рис. 2.21,а). На образце карты эти ложбины выражаются слегка затянутыми горизонталями. На рис. 2.21,г оставлено то же самое изображение и только включен пред-

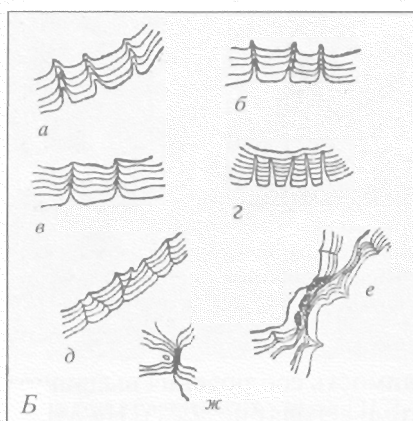
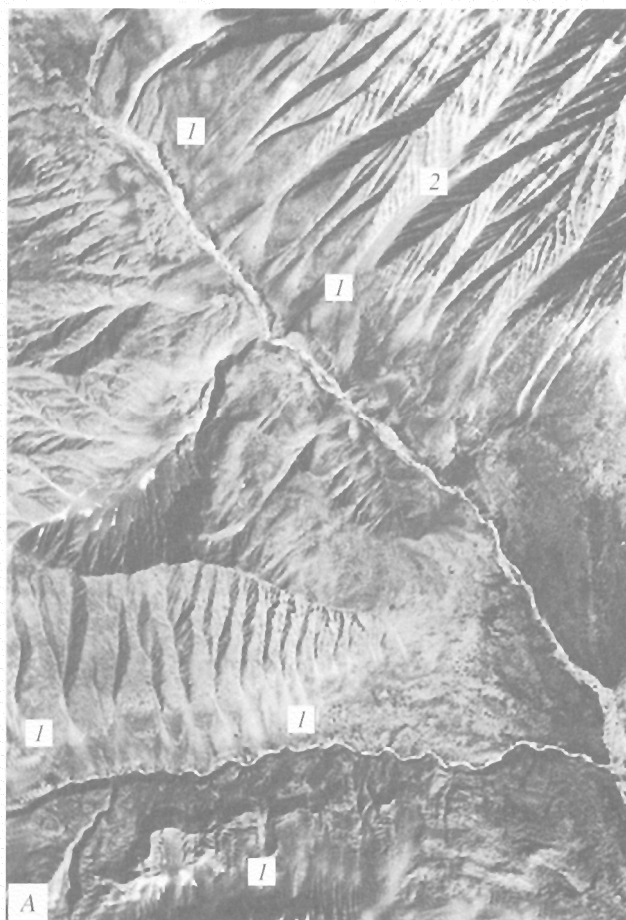


Рис. 2.22. Аэроснимок горной местности (А) и способы отображения поперечных долин на картах (Б)

А. 1 – конусы и шлейфы осыпания; 2 – ребристые формы склонов. Б. а, б – сохранение большой крутизны и слияние горизонталей на бровках поперечных долин; в, д – слияние по тальвегу в одну линию знаком эпизодического русла; г, е, ж – изображение горных ущелий

лагаемый знак эпизодических русел (см. раздел “Гидрография”). Достигается большая выразительность и большее подобие изображению на аэроснимке.

Денудационные формы рельефа. Каждый из процессов денудации – гравитационные перемещения и снос продуктов выветривания, линейная и боковая эрозия, карст, суффозия, нивация, дефляция, абразия – имеет свои формы разрушения и переноса. Преобладающие действия одного из процессов создают собственный рисунок денудационных форм. Наибольшее влияние на формирование рельефа и его рисунок на топографических картах имеют водно-эрозионные процессы, создающие различные формы долин, присутствующие во всех типах рельефа.

Закономерности строения и рисунка долин достаточно рассмотрены в литературе [153]. Таблицы условных знаков предлагается дополнить обозначениями русел эпизодических потоков, изображением висячих, поперечных, донных оврагов (см. рис. 2.15).

Денудационное расчленение в горах создает разнообразные формы склонов, обусловленные особенностями формирования продольных и поперечных долин. Продольные долины, разделяющие хребты как правило по направлению основных структурных линий, хорошо выражаются в масштабе, имеют выработанный профиль, но часто чередуются с участками поперечных прорывов хребтов. Изображение продольных участков не вызывает затруднений.

Поперечные долины – более молодые, с невыработанным профилем, имеют резко выраженные бровки и крутизну берегов, большую, чем общий скат хребта. Способы их изображения направлены на передачу характера и глубины пересеченности (рис. 2.22). Не менее важно правильно передать формы склонов, сохранить их профиль, перегибы. Морфология часто искажается приемом проведения утолщенных горизонталей, между которыми остальные вырисовываются параллельно.

Большую выразительность и полноту характеристики обвально-осыпных и гравитационных форм (рис. 2.22, 2.23) придадут картам дополнительные и улучшенные обозначения обвалов с четкой линией отрыва, в том числе крупноглыбовых (хаосов), более тонкий рисунок каменистых россыпей, каменных рек, осыпей, направленных осыпей (укрупнение значка по линии максимального осыпания). Характером размещения знаков грунта³ можно передать осыпи – сплошные, разреженные, по тальвегам и т.п. С большой тонкостью этот прием применен на швейцарских картах.

С деятельностью поверхностных и подземных вод связано образование оползней на склонах и в долинах рек. С развитием оползневых явлений связаны потери пахотных земель, разрушения и деформация дорог, ЛЭП, строений. Опасны оползневые проявления на участках очистных сооружений, приводящие к разрушению сбросовых коммуникаций и загрязнению территории. По топографическим картам и аэроснимкам возможно установление факта смещения грунта, площади, испытывающей смещения, ее границ, направления роста, изменений морфологии склонов, установление границ

³ Выразительность изображения обеспечивается предлагаемой дифференциацией каменистых грунтов (см. раздел “Грунты”).

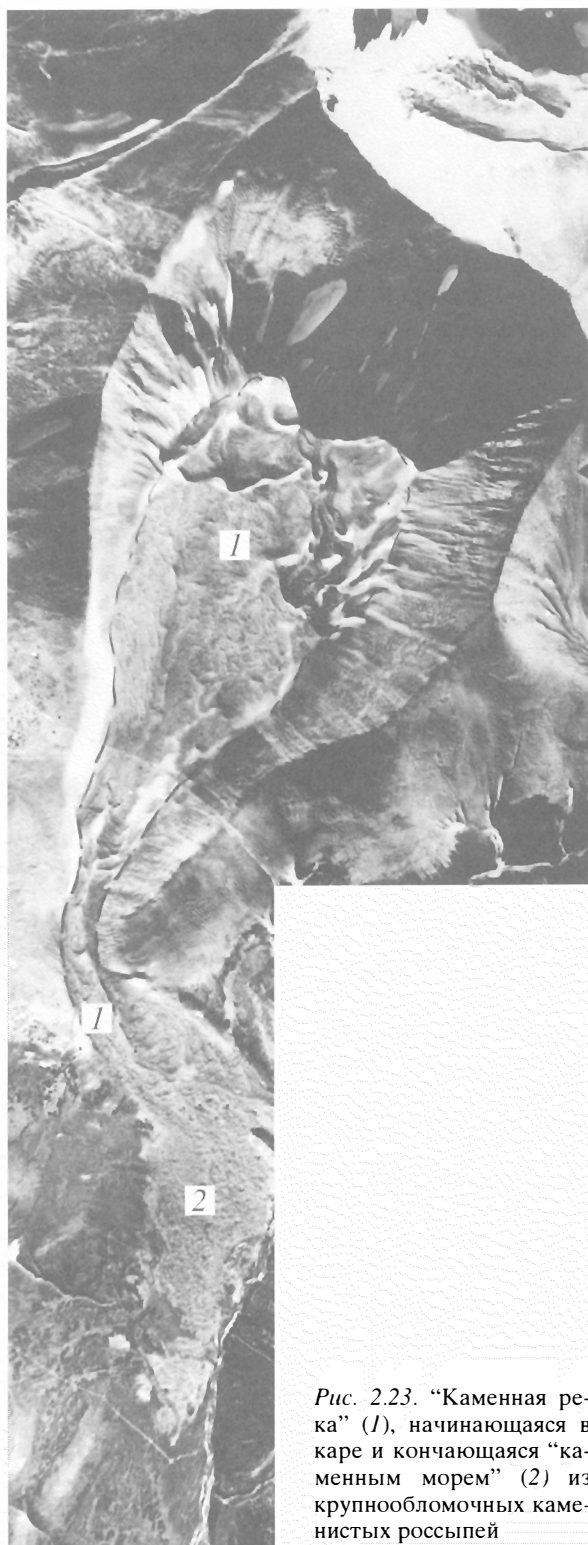


Рис. 2.23. “Каменная река” (1), начинающаяся в каре и кончающаяся “каменным морем” (2) из крупнообломочных каменистых россыпей



Рис. 2.24. Отображение на картах характера размещения осыпей и россыпей [386]



б

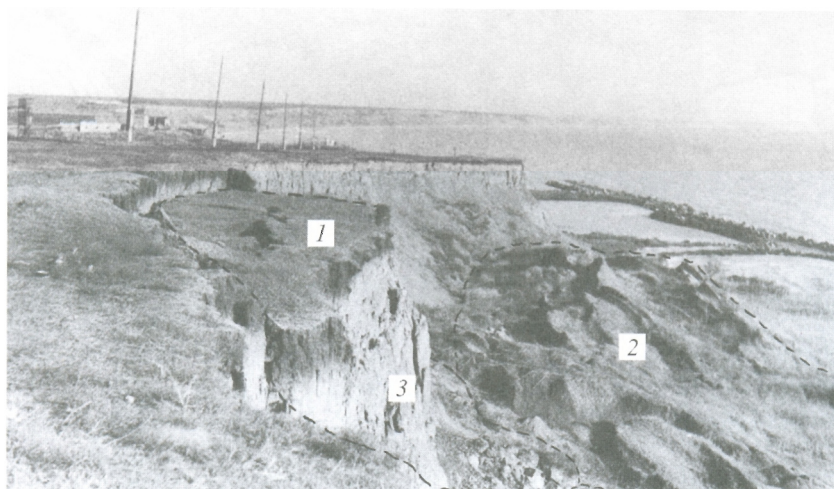


Рис. 2.25. Схема строения (а) и общий вид (б) оползня (по материалам Е.П. Емельяновой)
1 – голова оползня; 2 – оползневые накопления; 3 – оползневое тело

активных и возрождающихся оползней опасности для сооружений. Оползни возникают под влиянием комплекса факторов и имеют ряд характерных морфологических элементов в своем строении (рис. 2.25, 2.26).

Весь комплекс морфологического строения оползня выражается лишь в крупных масштабах (см. рис. 2.27). Условные знаки масштаба 1:10 000 отра-

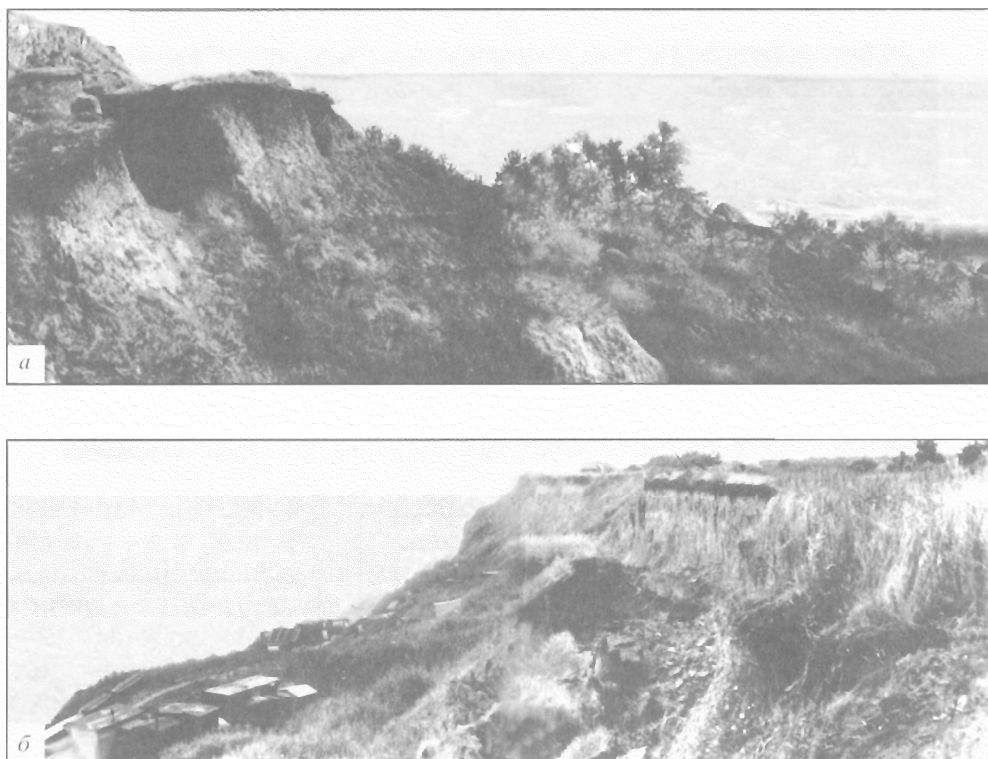
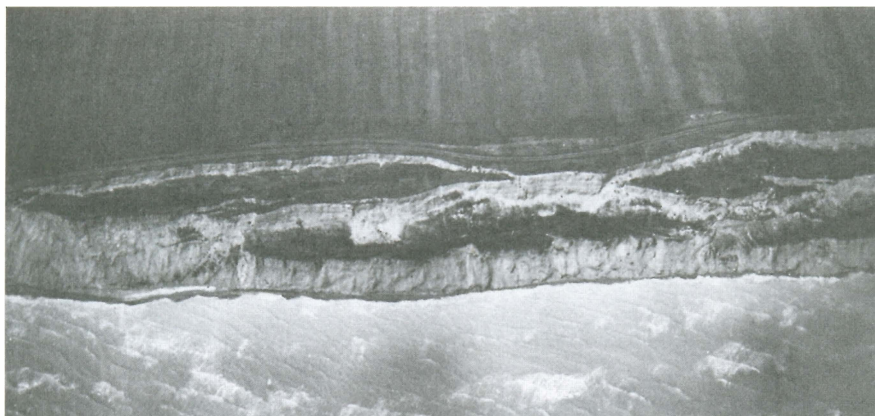


Рис. 2.26. Оползневые ступени (а) и профиль оползневого берега (б)

жают две крайние стадии развития оползней – действующие и старые, а для карт 1:25 000–1:100 000 масштабов имеется только знак [235]. Термины “старые”, “действующие” правильнее заменить на “современные” и “древние”, а знаком задернованного уступа можно передать еще одну стадию развития оползня – “недавние” (см. рис. 2.15). Современные оползни отличаются хорошей сохранностью глыб, наличием свежих поверхностей отрыва, нарушением растительного покрова. У древних оползней линия отрыва сглажена, поверхность сползших масс задернована, но бугристость выражена отчетливо. При изображении оползневых склонов положение бровки срыва, характеризующей стадию развития оползня (по аэро-снимку), целесообразно привязать к дате фотографирования; при наличии материалов бровку показать на разные даты, а на обновляемой карте важно сохранить положение бровки при старой съемке (показатель динамики). Механизм и природа оползней проявляются в разных видах трещин и их системах – спутниках и признаках оползневых подвижек. В предлагаемом рисунке (см. рис. 2.15) внемасштабного обозначения отражены трещины в присклоновой зоне (заколы) – предвестники оползней, увеличено заложение горизонталей в предуступной зоне, показаны стрелки, соответствующие прогрессирующим оползням (растущим в сторону движения) и регрессивным (растущим в сторону, противоположную направлению движения).

a



б

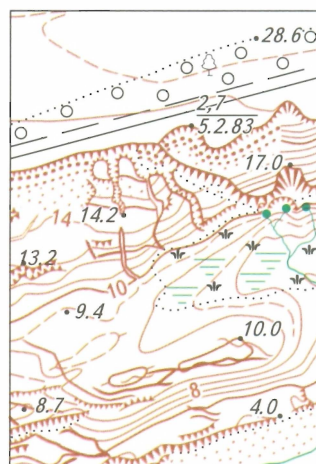
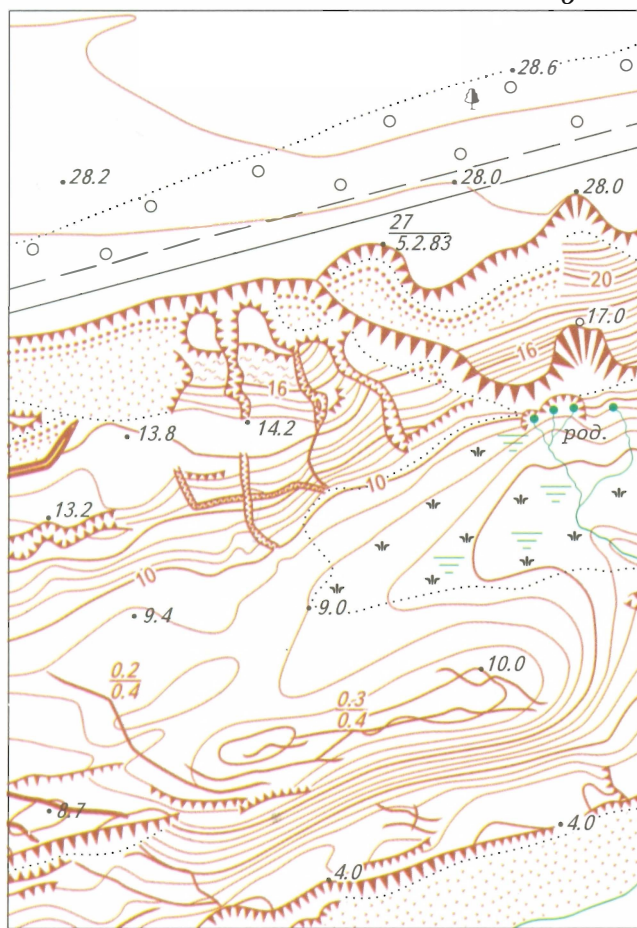


Рис. 2.27. Абразионный оползневой берег (а) и изображение оползней на топографических картах разных масштабов (б)

Формы карстового рельефа – поля, увалы, воронки, гроты, карровые поля в условных знаках представлены только карстовыми воронками (усл. знак 224). Изображение карстовых образований можно дополнить различными по форме, открытости (см. рис. 2.15). Для характеристики карстовых ландшафтов на больших площадях важно предусмотреть пояснительные подписи “голый карст”, “карры”, или “карровые поля”, “соляной карст”. Обозначения входов в пещеры и гроты (усл. знак 225) должны быть коричневого цвета (естественные формы).

С деятельностью грунтовых вод, ветровой эрозией связано образование на поверхности суффозионных углублений, дефляционных котловин, степных блюдец и других западинных форм, которые отображаются замкнутыми горизонталями, знаками ям с указанием глубины (в м), иногда в сочетании с растительностью.

Аккумулятивные формы рельефа, наиболее типичные для областей аккумулятивных равнин и побережий, характерны также для склонов возвышенностей, подгорных равнин, районов современного оледенения. По генезису их можно разделить на водные (на побережьях, в долинах рек и озер), водно-гравитационные (на склонах), ледниковые (на равнинах древнего оледенения и в горах), эоловые. Плоские и слабонаклонные поверхности аккумулятивных равнин осложняются уступами террас, береговыми валами, сухими меандрами, грядами и западинами на поймах, буграми, дюнными всхолмлениями, впадинами озер, солончаков. Формы, образующиеся в руслах (острова, косы, отмели, дельты), являются индикаторами динамики берегов, указывают на направление потока наносов и темпы его перемещения. В холмисто-моренном рельефе холмы, моренные гряды, озы, друмлины, западины, котловины озер, часто спущенные реками, передаются замкнутыми горизонталями с сохранением характера холмистости, общей округлости склонов холмистых возвышенностей, вытянутой формы озера, моренных гряд, неравномерной ширины долин с озеровидными расширениями.

Пески в принятых знаках различаются по форме всхолмлений (бугристые, грядовые, лунковые, ячеистые, барханные). Совершенствование связано с передачей направления и ориентировки всхолмлений, впечатыванием фотоизображений (рис. 2.28).

Для обеспечения правильности рисовки форм аккумуляции в горах и предгорьях в таблицы условных знаков рекомендуется включить примеры отображения конусов осыпей и каменных рек, шлейфов осыпания, конусов выноса эрозионных долин и ложбин сочетанием горизонталей, знаков грунта и растительного покрова (см. рис. 2.15).

Формы поверхности современного оледенения. В действующей системе обозначений изображение длительно существующих природных льдов ограничено образцом 229 [338] с изображением только горного ледника. Оледенение материкового типа (в Антарктиде, Гренландии) не представлено. Критика изображения горных ледников на картах неоднократно встречалась в литературе [2, 3, 160, 161, 173, 204, 206]. Это пропуски ледников, неправильное изображение границ фирновых полей, преувеличение площади оледенения за счет включения скал, неполное и невыразительное изображение микроформ льда и снега, морен и др. Вновь предлагаемый подраздел “Формы поверхности современного оледенения” вклю-

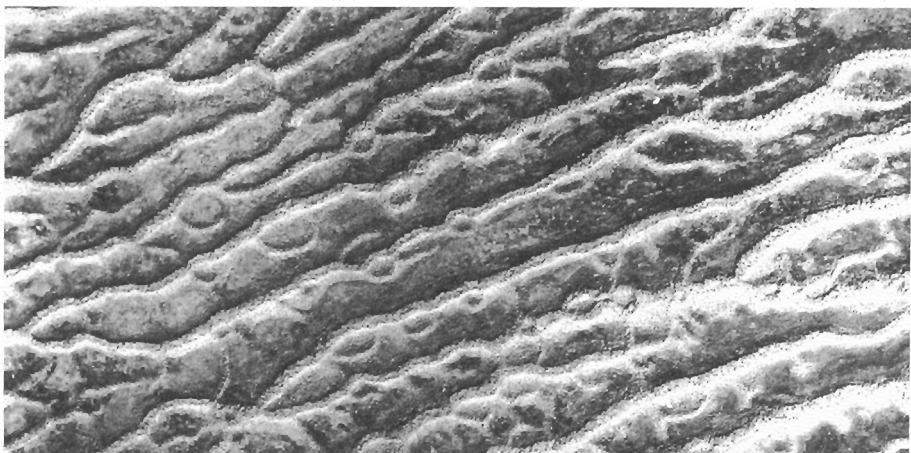
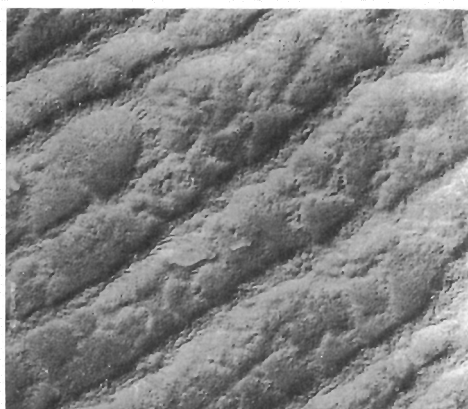
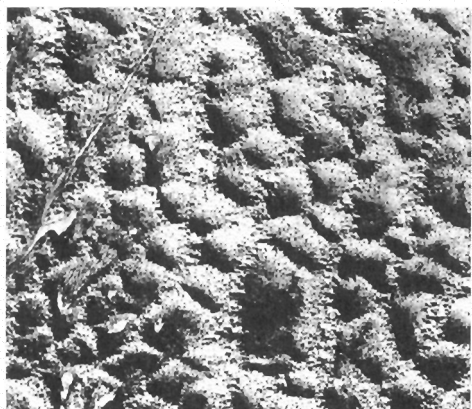


Рис. 2.28. Формы рельефа песков

чает обозначения материковых, морских, горных и горно-покровных ледников. Для всех средств изображения площадей оледенения предлагается восстановить бирюзовый цвет, подчеркивающий генетическое единство картографируемых объектов. Границу языка ледника предлагается показывать в двух вариантах: граница ледника, четко выраженная и под снегом и мореной. На обновляемых картах для отражения динамических изменений целесообразно сохранить положение границ ледников на даты предшествующих съемок. Высказываются предложения [204] изображать подледный рельеф горизонталями оливкового цвета, соответствующими утолщенным горизонталям основного сечения. Большую актуальность представляет выявление границ наземного подледникового ложа и сползшего с него плавающего шельфового льда, а следовательно, современной береговой линии (арктические районы).

Снежники по времени существования разделяют на сезонные и многолетние. Наибольший интерес для изображения на топографических картах представляют постоянные многолетние снежники, сохраняющие из года в год свое местоположение, хотя размеры и форма их могут изменяться. Для показа снежников логично принять условный знак, не имеющий четко ограниченного контура, а поверхность изображать прерывистыми горизонталями (см. рис. 2.15).

Для изображения рельефа ледниковой поверхности обычно используются голубые горизонтالي; из форм рельефа, характеризующих особенности морфологии ледника, показываются лишь трещины. Возможности даже камерального дешифрирования обеспечивают более подробное, чем на изданных картах, отображение элементов снежно-ледникового комплекса. Трещины, ширина которых выражается в масштабе карты, следует показывать двойной линией; более узкие – немасштабным знаком с подписью ширины трещины. Необходимо сохранение на карте направления, густоты систем трещин с соблюдением размера и рисунка в плане, правильный их отбор на сильно рассеченных участках ледника.

Кроме трещин поверхность ледника осложняется отдельными ледяными буграми, а также участками массового распространения форм, которые создают как бы особые типы поверхности ледника – бугристая, торосистая и др. Отдельные бугры могут быть показаны специальными немасштабными обозначениями с указанием относительной высоты, а поверхности значками в пределах ареала распространения. Снежные надувы, валы, борозды, котловины выдувания, снежные карнизы образуются на поверхности снежных полей (фирновых бассейнов). Рекомендуемые обозначения показаны на рис. 2.15.

Большое влияние на формирование рельефа поверхности льда оказывает распределение обломочного материала, который в одних случаях усиливая, в других замедляя таяние льда, способствует увеличению расчлененности ледника и формированию различных типов морен (рис. 2.29). При изображении поверхности морен густотой расстановки знаков грунта несложно варьировать, выделяя разреженный моренный покров и сплошной чехол; сгущение значков целесообразно использовать для оттенения форм рельефа морен – гряд, полос, валов. У моренных валов и гряд рекомендуется подписывать их высоту в метрах.

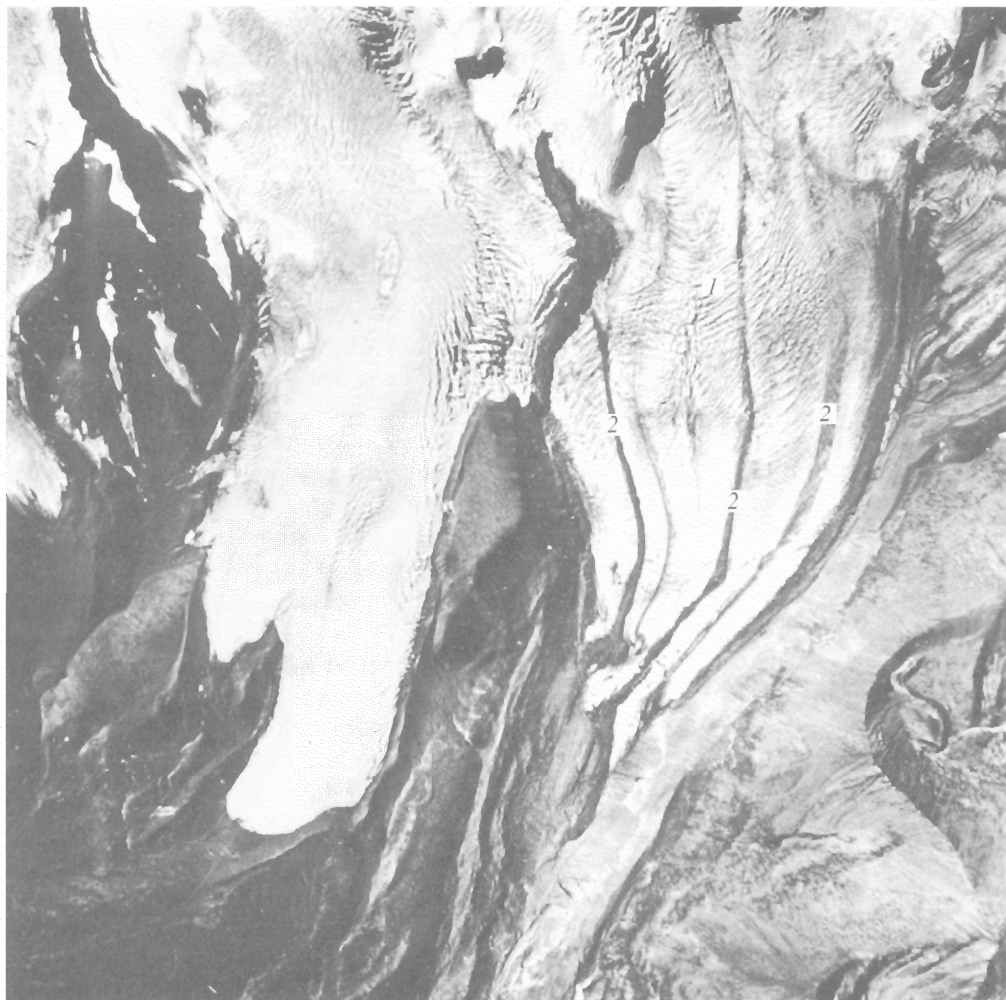


Рис. 2.29. Моренные валы (2), трещины и системы трещин на леднике (1)

За счет стаивания слоя снега, фирна и льда под воздействием инсоляции и тепла окружающих масс воздуха в теплое время года на леднике образуется поверхностный сток. Первичной его формой являются безрусловые мелкоструйные потоки, которые сливаясь, формируются в более крупные с выработанным ледниковым руслом. В ложбинах, образуемых моренами и ледяными буграми, наблюдаются скопления талой воды и даже неглубокие озера. Потоки могут уходить в трещины и продолжать свой путь внутри ледника. У концов ледников, покрытых слоем морены, водотоки обычно скрыты под обломочным материалом. Они выходят на дневную поверхность, как правило, на некотором расстоянии от конца ледника. Ценными показателями динамики являются разновременные положения концов ледников и их отметки. На картах рекомендуется подписывать номер ледника по каталогу.

МЕРЗЛОТНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

На территории России и сопредельных государств (республик б. СССР) мерзлота охватывает 48% всей площади, что составляет около 11 млн км². Многолетняя мерзлота является мощным ландшафтообразующим фактором. Мощность многолетнемерзлых толщ, сезонное оттаивание грунтов, подземные льды и связанные с ними специфические образования требуют строгого учета и особых методов проектирования, строительства, поисково-разведочных работ.

Внешние признаки процессов промерзания и протаивания проявляются в изменении морфологического облика территории, формировании мерзлотного рельефа, возникающего в результате растрескивания, пучения и просадки грунтов, в особенностях гидрографической сети. Таблицами условных знаков мерзлотные образования учитываются случайно, выборочно. В различных разделах таблиц содержатся различные условные знаки наледей, полигональных поверхностей, поверхностей с буграми. Отдельные рекомендации по отображению мерзлотных форм содержатся в публикациях [42, 110, 127, 199, 364], пособиях по топографическим картам [7, 8].

В настоящее время в научной литературе существует более или менее установившееся подразделение мерзлотных образований по их генезису, а именно: полигональные формы, бугры пучения, наледи, солифлюкционные формы, термокарстовые формы [212, 266, 278].

Полигональные формы. В результате систематического растрескивания, происходящего в условиях определенного температурного и влажностного режима рыхлых пород, образуется сеть полигональных трещин с последовательным формированием и накоплением в полигональных трещинах ледяных жил. При этом в зависимости от конкретных геолого-географических условий возникают многообразные формы полигонального рельефа: полигоны валиковые и безваликовые, пятна-медальоны, каменные многоугольники, кольца и т.д. В горных районах полигональный рельеф приурочен к межгорным котловинам, речным долинам, нижним частям склонов. Начальная стадия развития полигонального рельефа практически не находит отражения на снимках даже крупных масштабов из-за малой ширины трещин и плоской поверхности образуемых ими полигонов. Следующая, более зрелая стадия представляет собой полигоны, окруженные валиками, в центральной части которых образуются озера (рис. 2.30). Эта стадия находит четкое выражение на аэроснимках всех масштабов. Прекращение роста ледяных жил и постепенное зарастание озер в полигонах приводит к выполаживанию поверхности его центральной части. Эта стадия развития рельефа также видна на аэроснимках. Возникновение процесса термокарста по жильным льдам приводит к деградации и разрушению полигонов. В результате образуются полигоны с выпуклой центральной частью (см. рис. 2.30). Завершающим этапом деградации полигонов является окончательное разрушение валиков и почти полное нивелирование поверхности, на которой вновь образуется заболоченное пространство.

Помимо крупнополигональных форм рельефа в процессе промерзания часто образуется микрополигональная система. Наиболее распространены

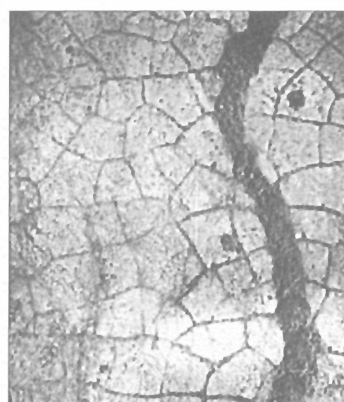
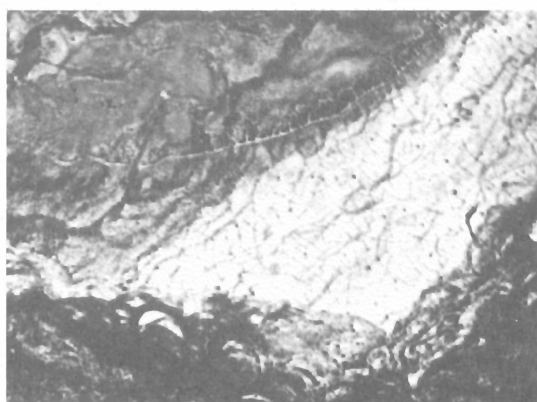
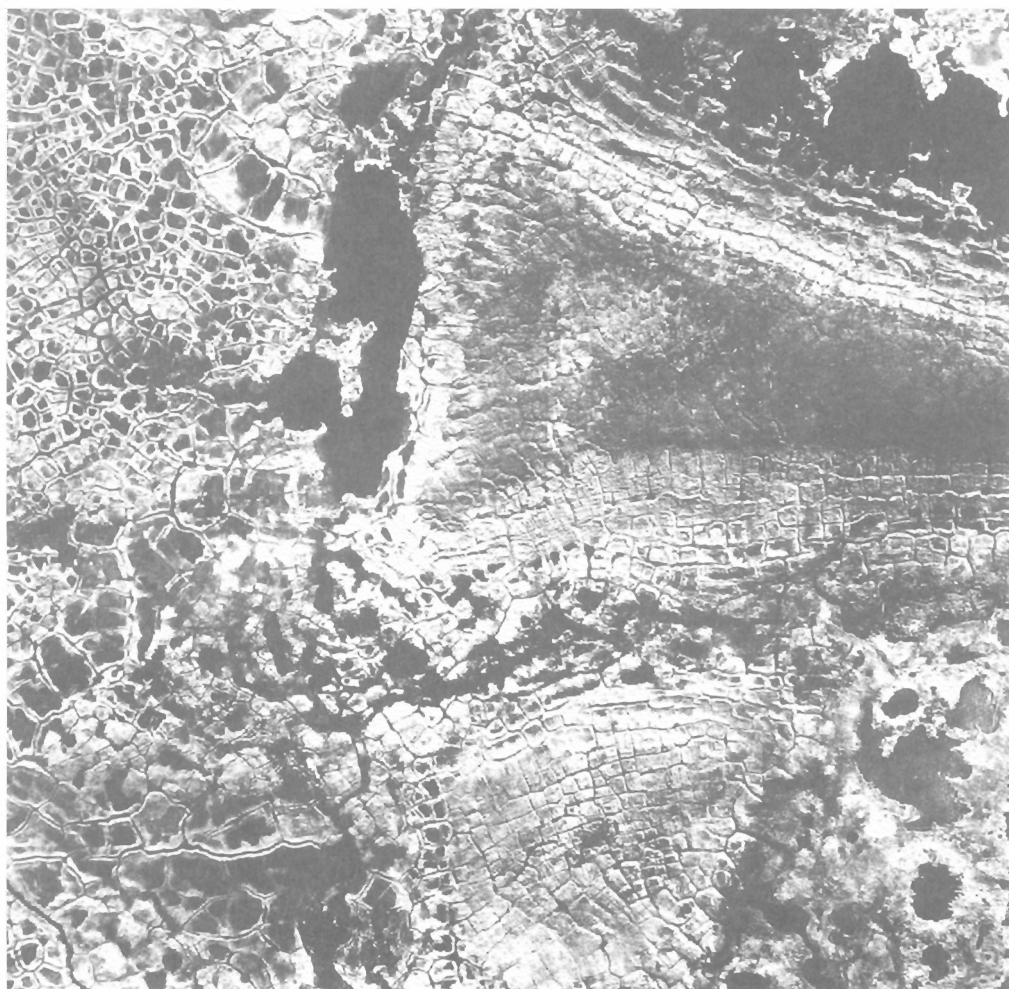


Рис. 2.30. Полигональные формы на разных стадиях развития: валиковые, трещиноватые, переходные

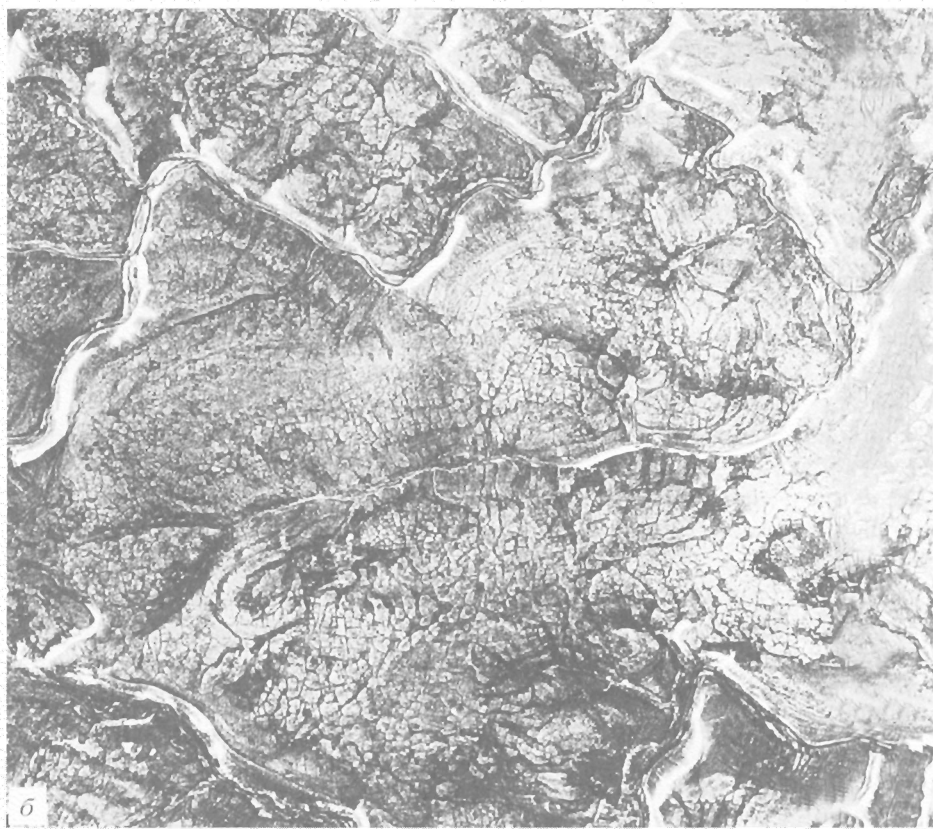


Рис. 2.31. Полигональные формы рельефа:
а – пятнистая тундра; *б* – каменные многоугольники, круги, кольца

пятна-медальоны, каменные кольца, каменные полигоны, мелкобугристый рельеф и др.

Пятна-медальоны встречаются как в области распространения многолетнемерзлых пород, так и в районах сезонного промерзания. Они образуют особый микроландшафт – пятнистую тундру (рис. 2.31). На аэроснимках средних масштабов прослеживаются границы их распространения. В районах каменистой тундры, на плоских водоразделах с близким залеганием коренных пород и в долинах высокогорных рек широкое развитие получили каменные круги, каменные кольца и т.д. Эти образования имеют в большинстве случаев округлую или овальную форму, в центре они заполнены мелкоземом и обрамлены бордюром из камней. Кроме того, встречаются каменные круги, сплошь покрытые каменистым материалом или щебнистой породой (диаметр 1–3 см). На склонах эти криогенные образования имеют ориентировку по направлению склона и образуют так называемый параллельногрядовый рельеф: каменные полосы, каменные реки. Если щебнистые отложения скапливаются в морозобойных трещинах, образующих полигон, то они называются каменными сетями и каменными полигонами.

На топографических картах полигональные поверхности отображаются одним условным знаком 276 [338]. Исходя из приведенной характеристики полигонов, этого явно недостаточно. Специфичное внешнее проявление, фиксирующееся на аэроснимках, имеют крупнополигональные формы тундровых болот и микрополигональные формы. Крупнополигональные формы тундровых болот рекомендуется разделить на полигонально-валиковые с мочажинами или озерами в центральной части и трещиновато-полигональные формы с более сухой центральной частью и заполненными водой трещинами (рис. 2.32). Такая дифференциация значительно улучшит характеристику проходимости. Существенно также указать преобладающую высоту валиков (в первом типе полигонов) для определенного ареала и ширину морозобойных трещин (во втором типе). Среди микрополигональных форм следует выделить: пятна-медальоны, создающие специфический ландшафт пятнистой тундры; обозначения размещаются в пределах ареала распространения; каменные круги, кольца, многоугольники на каменистом грунте – на склонах и водораздельных пространствах (см. рис. 2.32).

Большие площади распространения полигональных форм, выражающиеся в масштабе, необходимо показать с сохранением их очертаний. Полигоны, не имеющие четко очерченных границ, можно показать чередованием знаков без оконтуривания.

Бугры пучения. К этой группе относят криогенные образования, связанные с процессами пучения. Различают бугры миграционного и напорного пучения, сезонные и многолетние. Очень четко выражаются на аэроснимках многолетние бугры пучения. Если промерзание происходит в условиях подтока напорных вод, в теле бугра образуется ледяное ядро. Такие бугры называются гидролакколитами (“булгуннях” якутов, “пинго” эскимосов). По форме гидролакколиты чаще всего имеют вид округлого или овального куполообразного холма с довольно крутыми склонами и слегка приплюснутой вершиной. Размеры их колеблются от нескольких до сотен метров в диаметре, средняя высота 10–15 м, но встречаются бугры и высотой 30–40 и более метров. По топографическому положению гидролакколиты приуро-

МЕРЗЛОТНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

№ п/п	Условный знак	Объект
ПОЛИГОНАЛЬНЫЕ ФОРМЫ		
Крупнополигональные формы тундровых болот		
76		Полигоны с более сухой центральной частью и заполненными водой трещинами
77		Полигоны валиковые, с мочажинами или озерами в центральной части, окаймленными валиками
Микрополигональные формы		
78		Пятна-медальоны (пятнистая тундра)
79		Каменные многоугольники, кольца
80		Отдельные морозобойные трещины
БУГРЫ		
81		Бугры напорного пучения (гидролакколиты)
82		Байджарахи
НАЛЕДИ (речные, озерные, грунтовые)		
83		Многолетние
84		Сезонные
СОЛИФЛЮКЦИОННЫЕ ФОРМЫ		
85		Солифлюкционные террасы, наплывы, валы, гряды
86		Четко выраженные нагорные террасы
87		Делли

Рис. 2.32. Система условных знаков, предлагаемых для отображения мерзлотных образований


№ п/п	Условный знак	Объект
ТЕРМОКАРСТОВЫЕ ФОРМЫ		
88		Термокарстовые озера: выражающиеся в масштабе карты;
89		< 2 мм ² в масштабе карты
90		Котловины частично спущенных озер: в стадии обмеления
91		в стадии зарастания
92		Котловины полностью спущенных озер (типа аласов)
93		Термокарстовые воронки, не выражающиеся в масштабе карты
94		Мелкие термокарстовые западины и блюдца
95		Бугристо-западинные формы

Рис. 2.32. (окончание)

чены к днищам озерных котловин типа якутских аласов, к подножьям пологих склонов, конусам выноса, днищам речных долин (рис. 2.33). Их местоположение используется как косвенный признак дешифрирования. Крупные бугры напорного пучения на топографических картах выражаются горизонталями и сопровождаются пояснительной подписью “лед. холм”. Гидролакколиты, не выражающиеся в масштабе карты, логично показать знаком бугра с голубой заливкой внутри, что подчеркнет их внутреннее строение (лед, прикрытый рыхлыми отложениями) и генезис (см. рис. 2.32).

На участках распространения торфяных залежей образуются многолетние бугры пучения или бугристые торфяники, имеющие самые различные формы и размеры в зависимости от мощности торфяного слоя и состава нижележащих пород, от возраста и степени разрушенности. Как для гидролакколитов, так и для торфяных бугров знаки для крупных форм рекомендует-



Рис. 2.33. Гидролакколиты (1) на дне котловины зарастающего озера, превращающегося в мохово-кустарничковое болото. В верхней правой части снимка – озеро полигонального типа. М. ~ 1 : 28 000

ся локализовать, а для мелких – располагать в пределах ареала (с меньшим размером значков).

Большое распространение в зоне вечной мерзлоты имеет мелкобугристый рельеф, формирование которого также определяется процессами микрополигонального морозобойного растрескивания и пучения. Мелкобугристый рельеф, образованный минеральными грунтами, в условиях тундры связан с деградацией пятен-медальонов. Высота таких бугров не превышает 1–3 м. Этот тип микрорельефа занимает довольно обширные пространства и хорошо читается на аэроснимках (рис. 2.34). Для отображения мелкобуг-



Рис. 2.34. Мелкобугристый рельеф, байджарахи

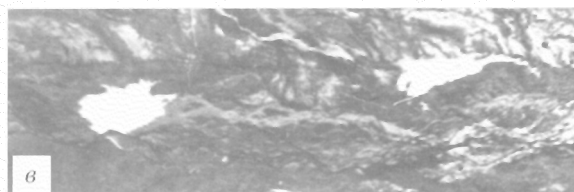
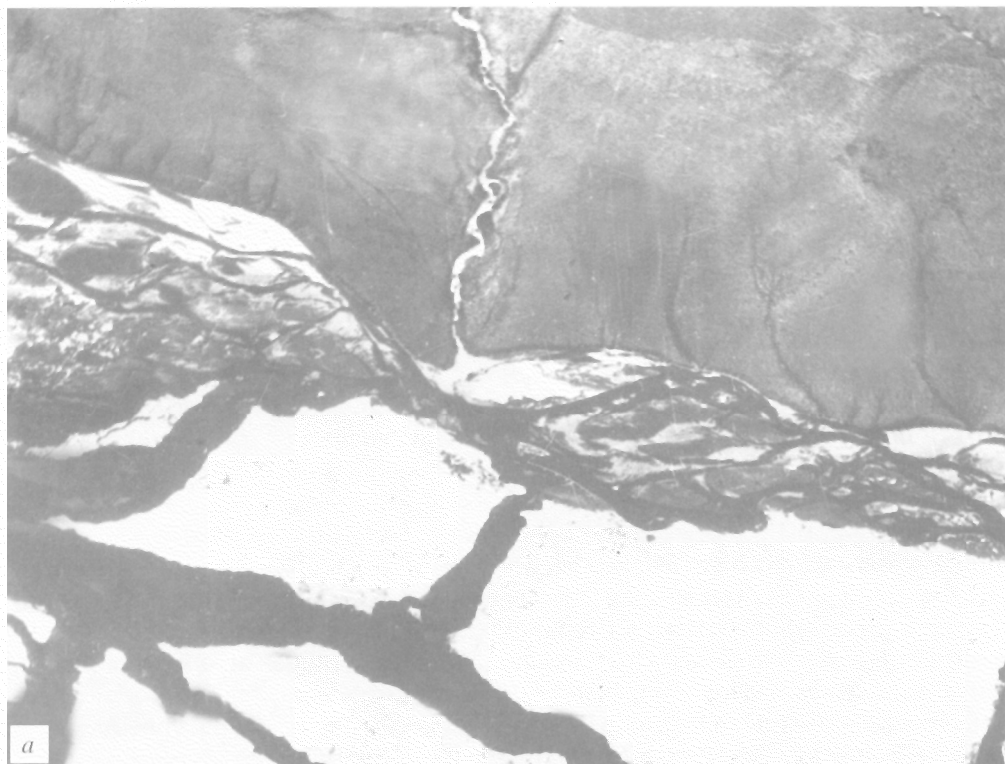


Рис. 2.35. Наледи: а – участок гигантской наледи в долине р. Момы; б – русловые наледи; в – присклоновые наледи. М. ~1 : 32 000

ристого рельефа может быть применено существующее обозначение бугристых поверхностей, но значками меньшего размера.

Наледи. Замерзание излившейся под напором воды на поверхность или между слоями горной породы приводит к образованию наледей. В зависимости от происхождения различают наледи поверхностных вод, образованные водами рек и озер; наледи подземных вод (грунтовые), образованные источником вод грунтовых и подрусловых потоков; наледи смешанного питания. По длительности существования выделяют наледи сезонные и многолетние; по местоположению – русловые, береговые, склоновые, водораздельные (см. рис. 2.35).

Предлагается показать многолетние наледные поляны и места постоянного образования стаивающих наледей (сезонных), опознающиеся на снимках по характеру растительного покрова, русла, грунта и т.д. (рис. 2.35). В отличие от других мерзлотных форм наледи могут заметно выделяться по своим размерам. Местами они достигают площади в несколько десятков кв. километров (например, наледь Улахан-Тарын в долине р. Момы протягивается вдоль долины реки на 26 км при ширине 6–8 км). При картографировании крупных и “гигантских” наледей важно передать границы их размещения и выделить многолетние наледные поляны с характеристикой их микро-рельефа (прослеживающиеся русла, бугристость, скопление талых вод).

*Солифлюкционные формы*⁴ представлены различными образованиями, которые соответствуют двум основным типам процесса: быстрой и медленной солифлюкции. Наибольшее развитие и освещение в литературе получили формы рельефа, связанные с медленным солифлюкционным течением. К ним относятся солифлюкционные потоки, террасы, валы и гряды, покровы.

Солифлюкционные потоки наряду с солифлюкционными террасами являются классическими формами проявления солифлюкции. Провести четкую границу между ними трудно. Потоки образуются в верхней части склона, террасы характерны больше для средней части склонов, те и другие имеют языкообразную форму в плане. Иногда террасы встречаются разрозненно, но чаще объединяются в серии, образующие целые извилистые (фестончатые) гирлянды, обрамляющие склоны. Располагаясь, как правило, друг над другом, террасы образуют на склонах несколько ярусов (рис. 2.36, 2.37). Разновидностями террас являются уступы, окаймленные по нижнему краю бордюром каменных обломков, известные под названием “отсортированные ступени”.

От солифлюкционных террас отличаются нагорные террасы. Формируясь на более плотных и твердых породах, они получают и более четкое выражение в рельефе. У подножья сильно увлажненных и слабо дренируемых склонов образуются солифлюкционные валы и гряды, создавая при массовом распространении “гофрированные” участки склонов. Наименее выражены в рельефе солифлюкционные покровы и потоки.

Все рассмотренные генетически однородные образования морфологически выражаются уступами и выступами различной протяженности и фор-

⁴ Под солифлюкцией понимается течение увлажненных грунтовых масс на склонах, связанное в своем возникновении и развитии с криогенными факторами – наличием многолетне-мерзлых пород и промерзанием-протаиванием (Каплина, 1965).

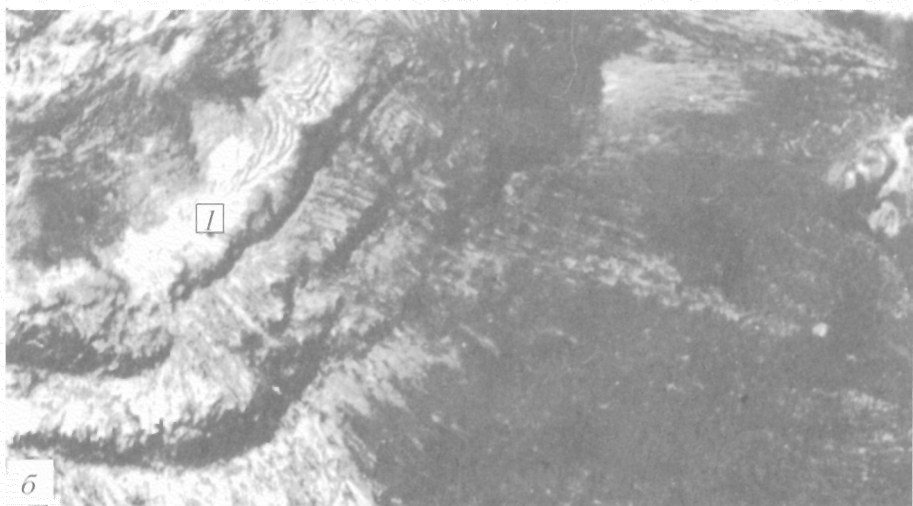
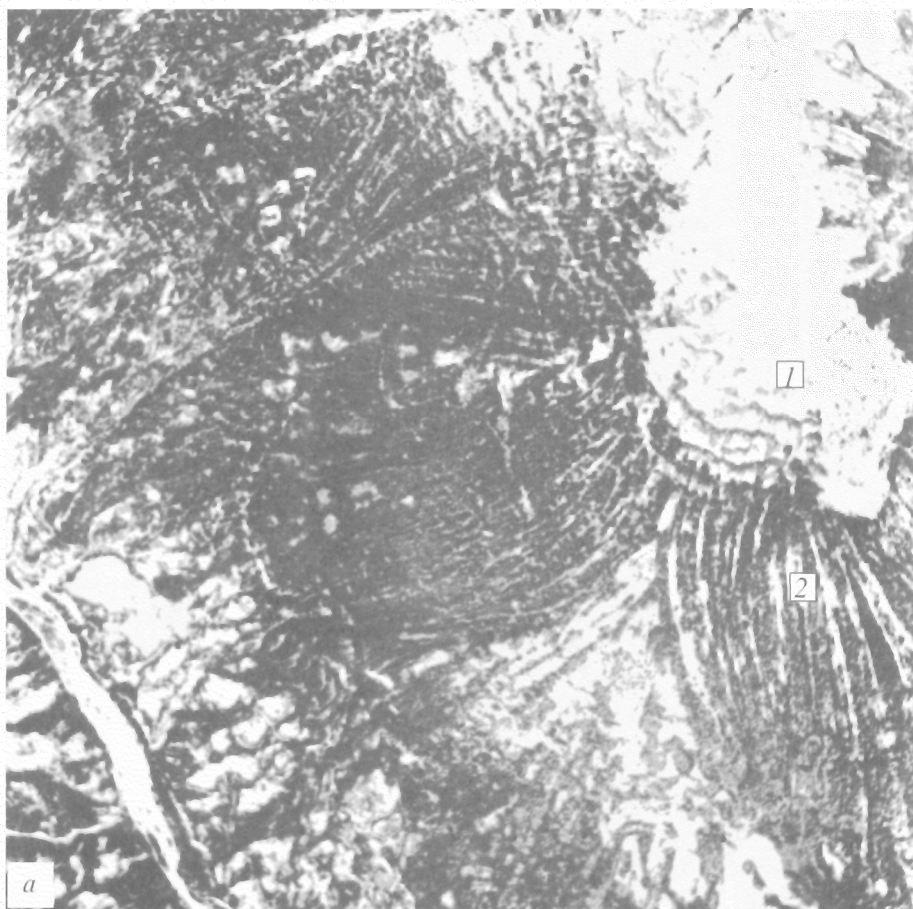


Рис. 2.36. Солифлюкционные формы:
а – террасы (1), делли (2); *б* – валы, гряды (1)

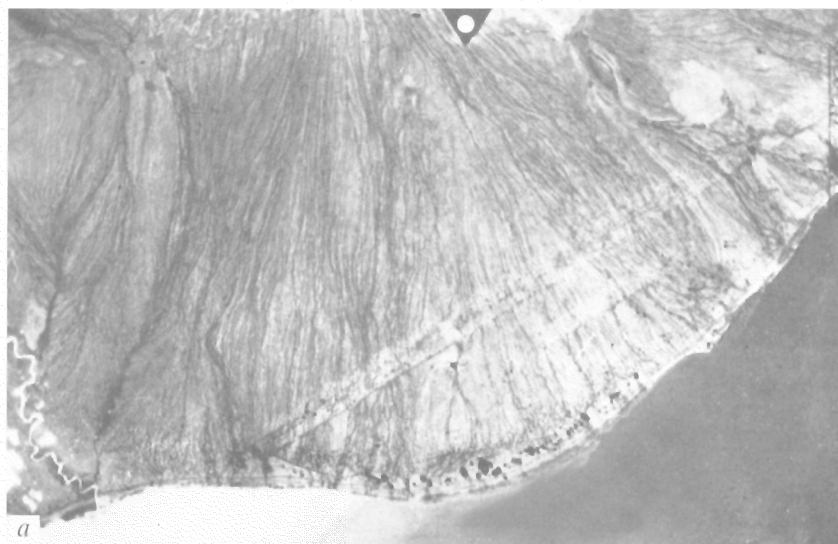


Рис. 2.37. Делли (а), солифлюкционные (1) и полигональные (2) формы рельефа (б).
М. ~ 1 : 30 000

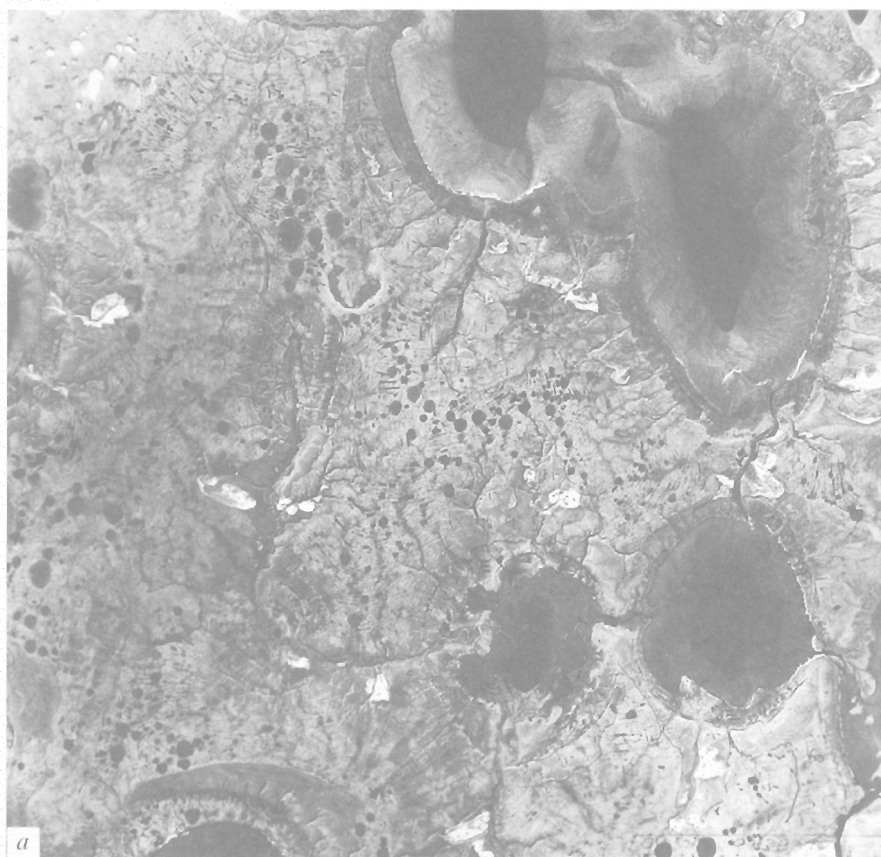


Рис. 2.38. Мерзотно-провальные озера (а) и выходы ископаемого льда в береговых обрывах (б)

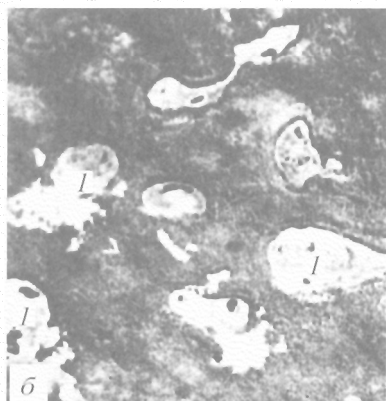


Рис. 2.39. Термокарстовый ландшафт
а. Термокарстовые озера разной формы и размеров на разных стадиях развития. Термокарстовый процесс осложнен эрозией, морозобойным растрескиванием.
б. Аласные котловины (I)

мы. Средняя высота их 2–4 м. Среди предлагаемых обозначений солифлюкционных форм, дающих на снимке мягко очерченные контуры (общий знак), мы выделяем четко выраженные в рельефе нагорные террасы.

Выступая как рельефообразующий фактор в комплексе с другими экзогенными процессами (эрозия, термокарст), солифлюкция образует делли (рис. 2.36, 2.37). Солифлюкционные процессы могут проявляться в измене-

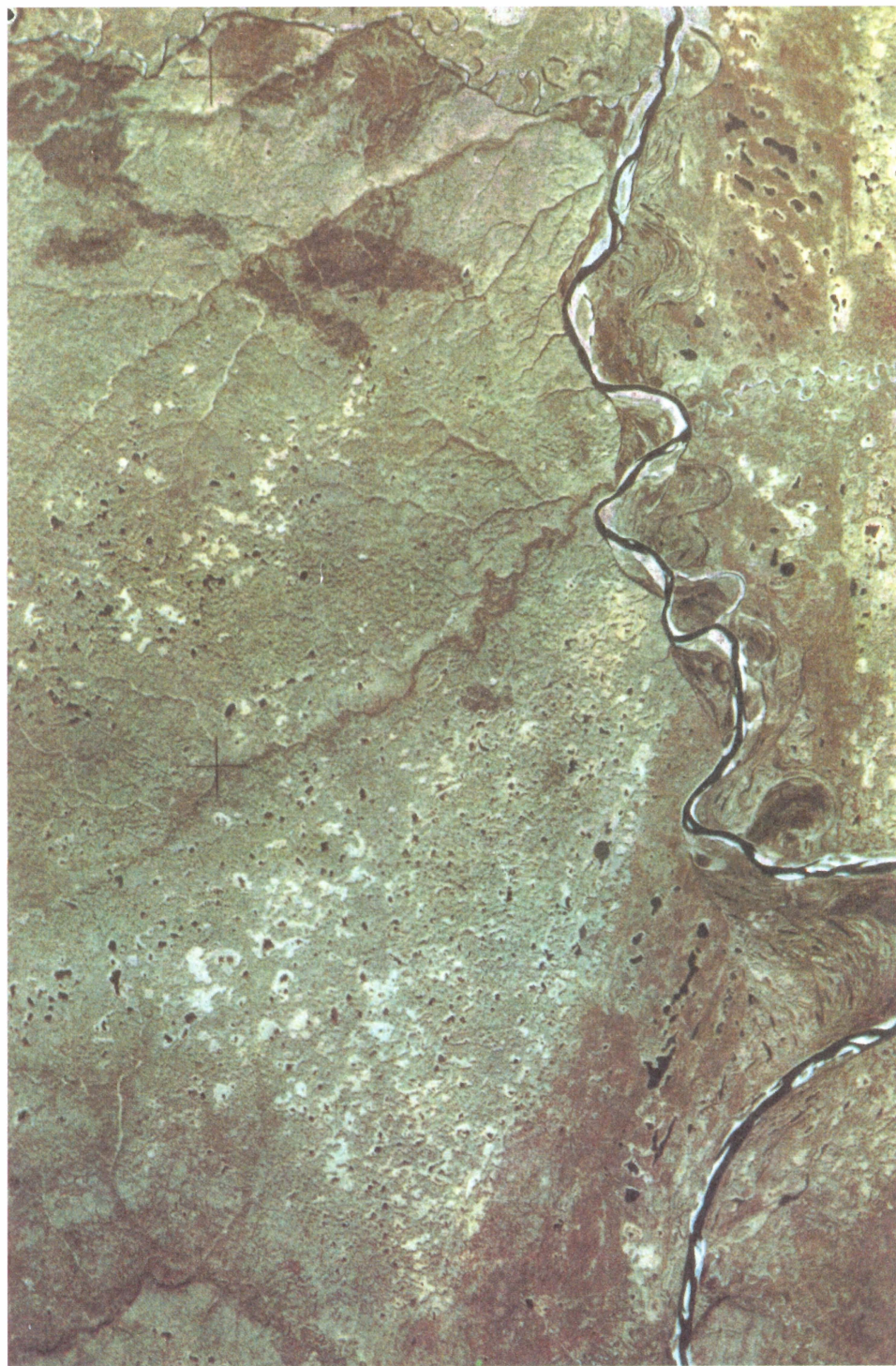


Рис. 2.40. Термокарстовый ландшафт на космическом снимке (бассейн р. Вилуй). М. ~ 1:400 000

нии полигональных форм. Например, пятна-медальоны, осложненные солифлюкцией, на склонах приобретает вытянутую форму. Уже рассматривались такие формы делювиально-солифлюкционного рельефа, как каменные полосы, курумы, потоки.

Термокарстовые формы. Сущность явлений термокарста определяется в научной литературе как процесс вытаявания подземного льда, содержащегося в рыхлых горных породах, сопровождающийся местным проседанием поверхности почвы и образованием отрицательных форм рельефа. Морфологические проявления термокарста очень разнообразны в зависимости от типа подземных льдов, площади, захваченной процессом, степени его развития, рельефа первичной поверхности и т.д. Это разнообразие увеличивается еще тем, что термокарстовый процесс осложняется сопутствующими процессами: суффозией, солифлюкцией, гравитацией и т.д. Широкое развитие термокарста создает специфическое строение поверхности термокарстового ландшафта. Из всего многообразия форм в содержание карт целесообразно включить наиболее типичные и часто встречающиеся. Среди них термокарстовые озера в разных стадиях развития, аласы, котловины оседания, провалы, воронки, западины, блюдца, бугристо-западинные формы, байдажарахи.

Все мезо- и микроформы термокарстового происхождения видны на аэроснимках практически всех масштабов (рис. 2.38, 2.39, 2.40). Предлагаемые способы изображения термокарстового рельефа (см. рис. 2.32) выбраны в зависимости от морфологического облика и характера их распространения – локализованные знаки для крупных форм, выражающихся в масштабе карты, и ареалы распространения – для мелких форм. Генетическая однородность подчеркнута определенным цветом (темно-голубым), рекомендуемым для отображения всех форм указанного происхождения. Генезис озер и котловин подчеркивается знаком термокарста (голубая точка), который дополняет береговую линию озера. В рисунках условных знаков подчеркнута динамичность мерзлотного рельефа. Например, котловины озер показаны в стадии обмеления, зарастания, полностью спущенные и т.п.

РАСТИТЕЛЬНЫЙ ПОКРОВ

В предлагаемой структуре системы обозначений выделяются растительность естественная и культурная. Достоверность и полнота отображения растительного покрова позволяет выявить растительные ресурсы, специфику территориальной организации лесного, пастбищного, охотничье-промыслового хозяйства, рекреационных зон, направление и интенсивность использования растительного покрова, его охрану и возможности воспроизводства. Растительность характеризует также условия проходимости, видимости, скорость передвижения, возможности укрытия и ориентирования на местности.

Среди недостатков отображения растительного покрова на картах отметим недостаточную его полноту, схематизацию природных границ, вызываемую в большинстве случаев неправильным обобщением. Распространено неправильное применение знаков, в частности редколесья, для обозначения небольших участков обычного леса, отдельных деревьев и др. Размещение



Рис. 2.41. Аэроснимок (а) и фрагмент карты масштаба 1 : 100 000 той же местности (б). Изображение на карте очень схематично по сравнению со снимком: знаком редколесья отображены сплошные участки лиственного леса; не проведены четкие границы, разделяющие леса, редколесья, мохово-травянистую растительность. Очень схематично вычерчена гидрографическая сеть, не показаны отдельные русла

значков во многих случаях плохо соответствует природному рисунку местности (рис. 2.41). Не используются возможности аэроснимков для разделения на картах качественно различных участков леса, травянистой растительности и др. На топографических картах растительность разделяется по эколого-физиономическим признакам на жизненные формы: древесная, кустарниковая, полукустарниковая, кустарничковая, травянистая, моховая и лишайниковая. В предлагаемом проекте такая дифференциация строго сохраняется.

Древесная растительность. В группе древесной растительности выделяются леса: коренные и малоизмененные, измененные (вторичные), естественно нарушенные, антропогенно нарушенные и древесная растительность в разных условиях обитания (см. общую структуру содержания карт). Вносилось много предложений, направленных на обогащение карт характеристиками полноты древесных насаждений, их густоты, ярусности, соотношения пород, образующих основной полог леса [12, 48, 49, 123, 217, 218, 357]. Отмечалась необходимость более широкого использования цветного фона для изображения растительности и грунтов [48].

Основа совершенствования отображения лесов состоит в максимальном использовании информационных возможностей черно-белых и цветных снимков, которые обеспечивают:

- более подробную дифференциацию древесных насаждений по составу, высоте, густоте, выделение доминирующих пород, главных в хозяйственной оценке лесов;
- уточнение площадей леса путем тщательного проведения границ, как четких, так и постепенного перехода к другим растительным сообществам;
- изображение состояния, сохранности, нарушенности лесного покрова и возобновления насаждений;
- отображение сведений, важных для планирования и проведения природоохранных мероприятий;
- разработку специализированных топографических карт и фотокарт с отображением лесохозяйственных характеристик и показателей.

Аэроснимки крупных и средних масштабов, используемые при съемке и обновлении карт, позволяют четко разделять леса по породам. Рекомендуется отображать резкие границы между породами, образующими основной полог леса (рис. 2.42). Для более полной характеристики леса предлагается также подпись распознающихся на снимке двух или трех преобладающих пород не только для смешанного, но и для хвойного и лиственного лесов. Это позволяет показать на карте не одну основную породу, а растительное сообщество, а в ряде случаев отобразить своеобразие флоры отдельных районов, например, реликтовые участки ели сибирской, обычно произрастающей в сообществе с лиственницей.

Более полно возможно дать характеристику состава пород с отображением ярусности. Предлагаемые варианты см. на рис. 2.42, 2.43.

Показатели ярусности важны для лесохозяйственных мероприятий, так как в отдельных ярусах сложного насаждения они могут быть различны. Например, спелые деревья верхнего яруса могут быть назначены в рубку, а породы нижнего яруса оставлены на корню. В зависимости от величины лесного массива характеристика может быть дана в полном или сокращенном

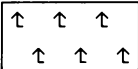
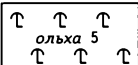
РАСТИТЕЛЬНОСТЬ

№ п/п	Условный знак	Объект
ДРЕВЕСНАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ		
96		Резкие границы между разными формациями леса (по обеим сторонам границ ставятся дополнительные значки пород без характеристик древостоя)
		Варианты характеристик леса:
97	<div><div>а</div><div>сосна листв. 25 0,30 5</div></div> <div><div>б</div><div>бер. осина 25 0,30 5</div></div>	Хвойный лес (а), лиственный лес (б). Указываются две или три преобладающие породы не только для смешанного, но и хвойного и лиственного лесов
98		Лес, состоящий на 20% из сосны, на 50% из березы, на 30% из ели. Черта над индексом указывает на породу, произрастающую в верхнем ярусе; черта снизу – на породу нижнего яруса
99		Вариант размещения характеристик по вертикали
100	<div><div>а</div><div>10С 28 5 0,30</div></div> <div><div>б</div><div>10Б 20 4 0,25</div></div>	Лес, состоящий только из сосны (а), только из березы (б)
		Сокращенные обозначения пород деревьев: С – сосна, Е – ель, П – пихта, К – кедр, Л – лиственница, Д – дуб, Бк – бук, В – вяз, Г – граб, Я – ясень, Ил – ильм, Б – береза, Кл – клен остролистный, О – осина, Лп – липа
101		Ленточные боры и полосы леса по долинам рек, имеющие ширину 0,8–1,0 мм в масштабе карты (выделяются контуры с обычной характеристикой или знаком и подписью породы без характеристики древостоя)
102		Редколесье (сопровождается характеристикой древостоя, принятой для леса)
103		Криволесья
104		Участки с нарушенным лесным покровом (ветровалями, лавинами, селями, осыпями и др.)
105		Леса, пораженные заболеваниями, промышленными загрязнениями и т.п.
106		Особо ценные и редкие естественно произрастающие породы деревьев (лесоплодовые насаждения, орехово-промысловые зоны)
107		Леса научного значения (коренные и малоизмененные)

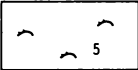
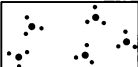
Рис. 2.42. Варианты изображения растительности в предлагаемых условных знаках

№ п/п	Условный знак	Объект
----------	---------------	--------


СТЛАНИКОВЫЕ ФОРМЫ

- | | | |
|-----|---|------------------------------|
| 108 |  | Кедровые |
| 109 |  | Ольховые и другие лиственные |

ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ПУСТЫНЬ

- | | | |
|-----|---|--|
| 110 |  | Сплошные заросли черного саксаула (5 – высота, м) |
| 111 |  | Кустарники засухоустойчивые (белый и другие виды саксаула, песчаная акация, кандым, джузгун) |

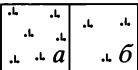
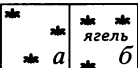
КУСТАРНИКОВАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ

- | | | |
|-----|---|--------------------------------------|
| 112 |  | Порода кустарников (0,6 – высота, м) |
|-----|---|--------------------------------------|

ТРАВЯНИСТАЯ, ПОЛУКУСТАРНИКОВАЯ И КУСТАРНИЧКОВАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ

- | | | |
|-----|---|-----------------------------|
| 113 |  | Луговая засушливых областей |
| 114 |  | Эфемеры |
| 115 |  | Солянковая галофитная |
| 116 |  | Кустарнички |

МОХОВАЯ И ЛИШАЙНИКОВАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ

- | | | |
|-----|---|---|
| 117 |  | Моховая: а – сомкнутый покров, б – несомкнутый покров |
| 118 |  | Лишайниковая (а), кормовые лишайники (б) |

ПРИБРЕЖНОВОДНАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ

- | | | |
|-----|---|---------------------------------|
| 119 |  | Камыш, тростник (3 – высота, м) |
|-----|---|---------------------------------|

Рис. 2.42. (окончание)

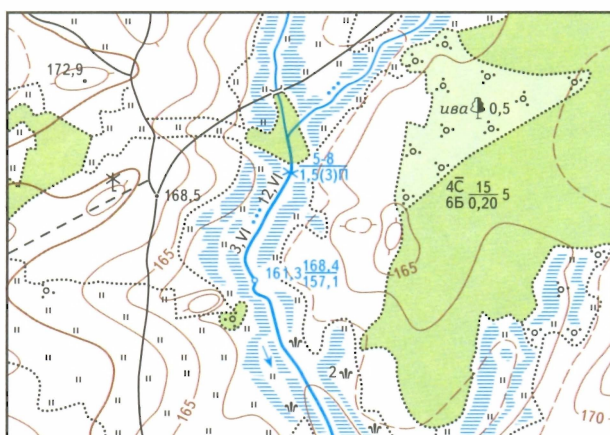
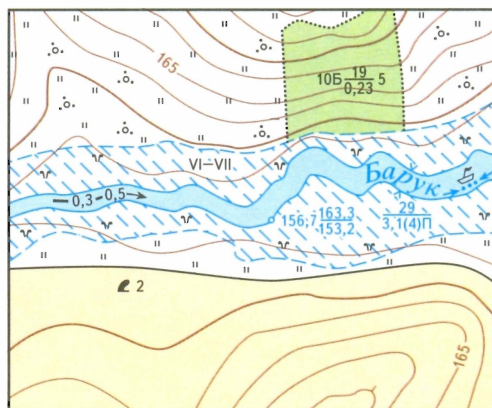


Рис. 2.43. Образцы отображения гидрографии и растительности на картах с предлагаемыми характеристиками

виде. Существует еще ряд важных лесохозяйственных показателей для учетных единиц леса (таксационных выделов): форма, возраст, полнота, бонитет, класс товарности. Они отображаются на планах и могут составить содержание специализированных топографических карт для лесного хозяйства. В рамки многоцелевого назначения основных топографических карт, на наш взгляд, эти характеристики не укладываются.

Для многих районов страны характерны долинные леса, называемые также “ленточными”, растущие узкими полосами по поймам равнинных и горных рек (рис. 2.44). Это, например, реликтовые тополево-чозениевые леса на северо-востоке России с густым и разнообразным подлеском и травяным покровом, очень ценные в хозяйственном отношении. Высота тополя здесь достигает 10–12 м при диаметре стволов 15–20 см, а изредка встречаются отдельные деревья высотой ~26 м с возрастом около 330 лет (Пармузин, 1967). Характерно также, что такие леса часто образуют северную границу распространения древесной растительности, проникая по

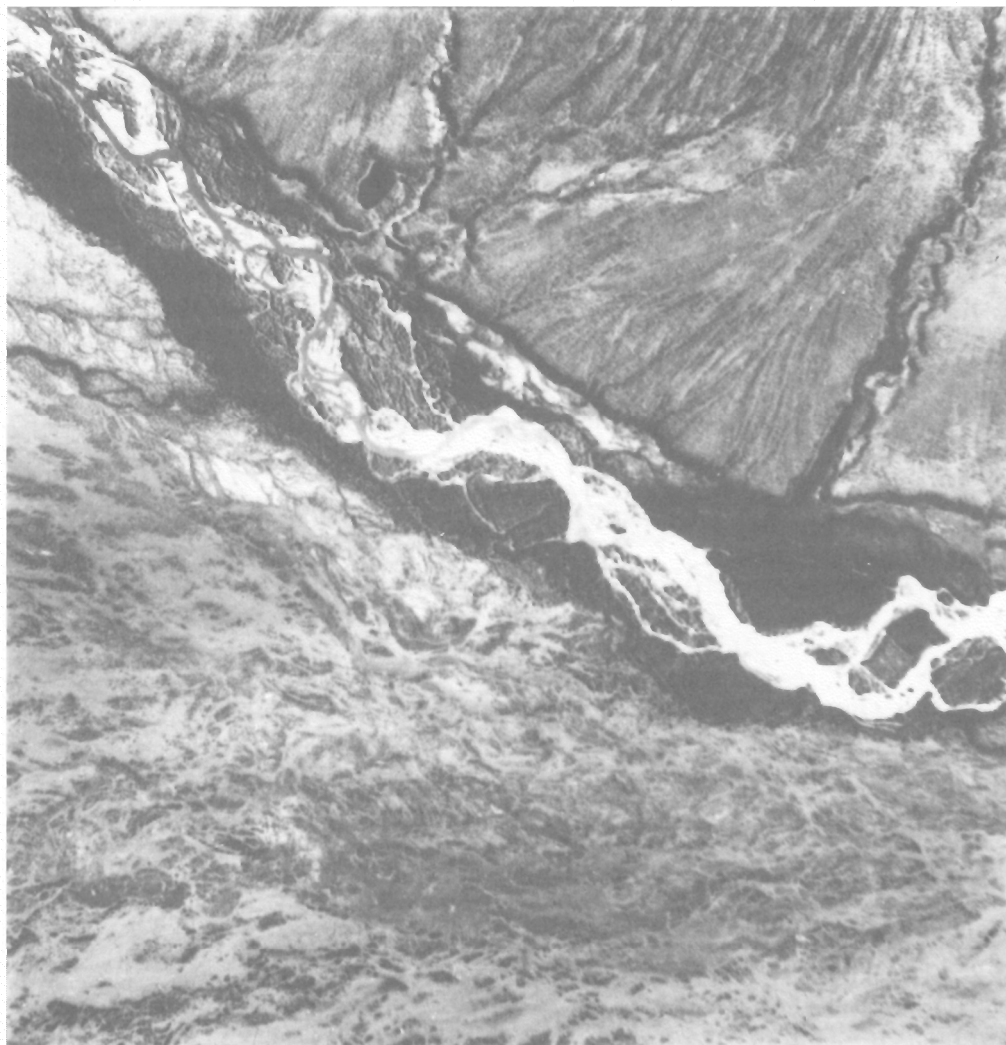


Рис. 2.44. Прирусловые реликтовые леса из тополя благовонного – ленточные боры

долинам рек севернее лиственницы, не выражая при этом признаков угнетенности. Другой пример – тугайные леса в Средней Азии, также приуроченные к долинам рек. Для отображения ленточных лесов применяется условный знак 241, одинаковый и для разреженных цепочек деревьев, и для полос взрослых деревьев, и для полос низкой поросли. Правильней было бы такие леса передавать фоновой окраской при ширине 0,8–1,0 мм в масштабе карты с обычной характеристикой древостоя или без нее (если не позволяет ширина полосы) (см. рис. 2.42). Тогда имеющийся условный знак сохраняется для отображения действительно узких цепочек деревьев и обсадки.

В растительном покрове переходных зон, например лесотундры, полноценные леса занимают весьма скромное место. Наиболее распространены

здесь лиственные редколесья. Под покровом лиственниц развивается тундровая растительность, поэтому некоторые исследователи называют этот тип растительности тундролесьем. В литературе мы не встретили единой классификации лесов по густоте. Предлагаются различные варианты в зависимости от числа деревьев на 1 га. В пояснениях к условным знакам редколесья определяются как древостои, не имеющие сомкнутого полога, с просветами между кронами деревьев от 2 до 5–7 диаметров крон. При больших расстояниях между кронами рекомендуется применять знак отдельных деревьев.

Для объективности отображения и оценки редколесий, на наш взгляд, целесообразно поместить на карте их фактическую характеристику, принятую для леса. Условное обозначение, подчеркивающее значение и место редколесий в формировании ландшафтов, предлагается новое (см. рис. 2.42).

Леса – один из наиболее динамичных и возобновляемых природных ресурсов. Общеизвестно водоохранное, полезное значение лесов, их роль в целенаправленном воздействии на природу. Здесь сосредоточены кормовые ресурсы, охотничьи и промысловые угодья. Под влиянием антропогенных нагрузок лесные ландшафты могут изменяться за очень короткий промежуток времени. Только вырубка лесов ведет к нарушению режима рек, изменению увлажнения, смене состава насаждений. Изменения в лесном фонде могут быть и катастрофическими – в результате лесных пожаров, ветровалов, повреждения лесов вредителями.

Ветры и сходящие лавины, аридные условия оказывают заметное влияние не только на распределение, но и на формирование особых жизненных форм растительности. Например, в результате ветровой и снеговой коррозии создаются условия для существования *древесных стланиковых* форм, а также деревьев с деформированными приземистыми стволами, которые образуют криволесья. Наличием таких жизненных форм характеризуется горная лесотундра, отличающаяся от равнинных формаций и таежных редколесий. По литературным описаниям (Растительный покров СССР, 1956; Парамозин, 1967) выявляются также эндемичные виды стланиковых растений (крупнокустарниковые тундры из ольхи и кедрового стланика). Они широко распространены и настолько важны в ландшафтном и хозяйственном отношении, что многие геоботаники называют их “стелющимися лесами”. Такие специфические формации отчетливо выражаются на аэроснимках. Известны также специфические древесно-кустарниковые формы растительности пустынь (см. рис. 2.42).

Для планирования хозяйственной деятельности, природоохранных мероприятий, рационального природопользования в целом на государственных топографических картах важно отобразить состояние лесов, тенденции в их развитии и изменениях. Часть имеющихся обозначений уже служит этой цели: обозначения лесных полос, посадок, питомников леса, вырубок, горелых, сухостойных лесов, “пьяного леса” на оползневых и карстовых участках. Дополнительно рекомендуются обозначения:

– криволесий, древесных стланиковых форм с подразделением их на хвойные и лиственные (с подписью породы и высоты);

- нарушенности сплошного полога леса (ветровалами, лавинами, селями, на участках склонового оползания и осыпания);
- лесов, пораженных заболеваниями, промышленными загрязнениями;
- особо ценных и редких пород деревьев и границ их распространения (лесоплодовые насаждения, орехопромысловые зоны);
- лесов, имеющих научное, историческое значение.

Для лесохозяйственной деятельности, с которой связана заготовка древесины, ее транспортировка, первичная обработка, лесосплав, важно тщательное и согласованное изображение леса с другими объектами, находящимися в лесных массивах или прилегающими к нему: грунт и ширина лесных дорог, дополнительные характеристики рек у подходящих лесовозных дорог в местах возможных переправ, выделение лесосплавных участков рек, изгибов рек и ручьев; тщательное проведение границ леса (по аэро-снимку); выделение ориентиров в лесу: перекрестков дорог, четко очерченных углов леса, участков возделываемых земель по его границам. Эти требования должны обеспечиваться редактированием карт конкретных регионов.

Кустарники на топографических картах показываются с разделением на лиственные и хвойные. Рекомендуется кроме обозначений высоты кустарника помещать подпись, характеризующую его породу (ерник, ольховник, ивняк). Кустарники могут входить в растительные сообщества вместе с древесной, травянистой, мохово-лишайниковой, кустарничковой растительностью, что должно отображаться в тщательно продуманных сочетаниях обозначений.

Травянистая, полукустарниковая, кустарничковая, моховая, лишайниковая растительность тундр, степей, полупустынь и пустынь отличается мозаичностью и комплексностью [282]. Каждая из этих жизненных форм в отдельности не имеет специфического изображения на снимках, сама по себе рисунка не создает, но присутствует в интегральном изображении ландшафтного комплекса. В разных сообществах и условиях обитания одни и те же формы являются доминантами или имеют подчиненное значение, но всегда представляют самостоятельный биологический тип растительности. На картах растения разных экологических групп (мезофиты, ксерофиты, галофиты и др.) изображаются выделением контуров комплексной растительности в характерных сочетаниях. При этом географические закономерности и типичное распределение растений в сообществах могут быть правдоподобно переданы на картах, если в системе обозначений исчерпывающе представлен набор основных жизненных форм, типичных для широтных зон и высотных поясов. В обеспечение этого требования в проекте для карт всех масштабов предлагаются дополнительные обозначения луговой растительности засушливых областей, эфемеров, солянковой галофитной растительности, кустарничков, раздельное отображение моховой и лишайниковой растительности (см. рис. 2.42). Мхи и лишайники не всегда сопутствуют друг другу; часто встречаются ассоциации, где присутствуют только мхи или лишайники (например, кустарничково-лишайниковые, мохово-травяные, травяно-кустарничково-моховые и др.).

ГРУНТЫ

Грунты на топографических картах показываются там, где отсутствует или разрежен растительный покров. Их отображение еще требует существенного улучшения [198, 218, 326]. В принятой системе обозначений на картах изображаются пески, каменистые россыпи и щебеночные поверхности, галечниковые, гравийные, глинистые, каменистые поверхности; болота; солончаки; поверхности кочковатые, полигональные, с буграми; такыры [338].

Рисунки условных знаков слабо отражают различия в типах грунтов, определяющих условия проходимости местности и ее геоморфологическую характеристику. Рассмотрим для примера отображение каменистых грунтов. Основой этого условного знака является треугольник. Он применяется в комбинациях для отображения: каменистых поверхностей (одиночный значок); каменистых россыпей (три значки и один в стороне); галечников, морен, осыпей (сочетание треугольников и точек). То есть, одинаково отображаются такие различные по структуре, форме, размерам и генезису образования, как каменные глыбы в россыпях, мелкообломочные осыпи, окатанные галечники.

Для совершенствования отображения грунтов рекомендуется дать отдельный раздел в таблице знаков, без объединения его с растительным покровом. Совершенно необходима преемственность и согласование принципиального подхода к изображению грунтов на топографических картах суши и акваторий. В структуре обозначений грунты могут быть объединены в следующие группы.

Монолитные грунты. Наиболее устойчивые к разрушению, с жесткими связями, обусловленными в большинстве случаев процессами кристаллизации. Строители называют их “скальными грунтами”. Это обычно магматические, метаморфические и осадочные сцементированные породы. Из отображающихся на топографических картах грунтов к этой группе относятся: скалы (на гребнях, скалистых обрывах, останцах); каменистые поверхности, сложенные монолитными породами и отдельными выходами коренных пород; лавовые потоки и покровы (рис. 2.45).

Нескальные грунты (рыхлые обломочные, глинистые, илистые). Каменистые грунты, состоящие как из обломков, так и из крупных глыб, занимают наибольшие площади в горах и в условиях различных рельефообразующих процессов являются основой таких форм рельефа, как каменные реки, кольца, каменные многоугольники, шлейфы осыпания, морены и т.д. Окатанный материал (галечник, валуны) занимает более скромное место, встречаясь в пойменных террасах, пролювиальных полях, моренах. Обломочные каменистые грунты предлагается разделить на неокатанные (камень, щебень) и окатанные (валуны, галечник, гравий). Неокатанные каменистые грунты дифференцируются на мелкообломочные (до 0,1–0,3 м) и крупнообломочные (более 0,3 м). Величина обломков указывается, исходя из возможностей передвижения колесного транспорта. Для обозначения неокатанных каменистых грунтов предлагается сохранить треугольник коричневого цвета, но дать его в двух градациях размерности.

Окатанные каменистые грунты разделяются на галечниковые и валуны. Для обозначения галечников необходимо принять один условный знак для

ГРУНТЫ



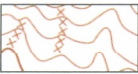



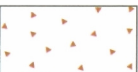

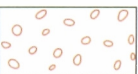


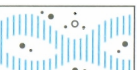



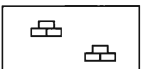
№ п/п	Условный знак	Объект
СКАЛЬНЫЕ (МОНОЛИТНЫЕ)		
120		Скалы
121		Каменистая поверхность и выходы коренных пород
122		Выходы кристаллических пород
123		Лавовые потоки и покровы
НЕСКАЛЬНЫЕ (ОБЛОМОЧНЫЕ)		
Неокатанные каменные:		
124		глыбы
125		крупнообломочные
126		мелкообломочные
Окатанные каменные:		
127		валуны
128		галечник, гравий
129		Ракушечники
130		Глинистые, суглинистые
СОЛОНЧАКИ		
131		Проходимые с солянковой растительностью и кустарником

Рис. 2.45. Условные обозначения грунтов

БОЛОТА

№ п/п	Условный знак	Объект
----------	---------------	--------

БОЛОТА И ЗАБОЛОЧЕННЫЕ ЗЕМЛИ

132		Непроходимые (а) и труднопроходимые (б) (проходимость по цепочкам гряд, бугров и т.д.)
133		Проходимые болота (избыточно увлажненные участки с болотной растительностью со слоем торфа небольшой мощности или с близким залеганием вечной мерзлоты)
134		Заболоченные земли (избыточно увлажненные участки, не имеющие торфяного слоя или с торфяным слоем менее 20 – 30 см)
135		Осушенные торфяники

БОЛОТНЫЕ КОМПЛЕКСЫ

	Прохо- димые	Труднопро- ходимые	Непро- ходимые	
136				Прибрежные морские и озерные (плоские)
137				Котловинные спущенных и зарастающих озер
138				Бугристо-мочажинные
139				Бугристо-озерные
140				Грядово-мочажинные
141				Полигональные (с более сухой центральной частью и заполненными водой трещинами)
142				Полигонально-валиковые с мочажинами или озерами в центральной части

Примечание. Направление стока фильтрационных вод на болоте показывается стрелками синего цвета

Рис. 2.46. Условные обозначения болот; болотные комплексы

карт всех масштабов (окатанная форма). Окатанные каменистые грунты, а также глинистые и суглинистые (в моренах, конусах выноса, осыпях, береговой зоне) согласованы с топографическими картами акваторий (см. рис. 2.45).

Болотные биогенные грунты. Болота представляют собой сложные ландшафтные комплексы и классификация их в научной литературе рассматривается под разными углами зрения: по характеру растительного покрова, микрорельефа, мощности торфяного слоя, местоположению в рельефе и т.д. [114, 115, 185]. Различны и определения этого понятия. На топографических картах знак болот всегда обозначал избыточное увлажнение верхнего слоя грунта и наличие торфяного горизонта. В последнее время к отображению болот стали предъявляться большие требования: сопряженный показ растительного покрова, микрорельефа, глубин, но сам по себе знак болот (синяя штриховка) характеризует грунт, поэтому болота правомерно, хотя и условно, отнести в раздел “Грунты”.

Исходя из огромного значения такого признака, как проходимость местности, целесообразно сохранить существующее традиционное разделение болот по условиям проходимости на проходимые, труднопроходимые (восстановить применявшийся ранее знак) и непроходимые. Вместе с тем условия проходимости понимаются не только как глубина болот и степень увлажнения, но устанавливаются по внутренней структуре болотных массивов: микрорельефу, растительности, направлению стока болотных вод, от которых и зависит в действительности проходимость болот – по грядам, валикам, дренажным участкам. Соответственно выделено несколько типов болотных комплексов (рис. 2.46). Три градации проходимости значительно расширяют отображение динамики развития озерных и болотных котловин. При изображении болот важно отображать их динамические разновидности: регрессирующие болота (отступающие), для которых характерны осушенные и периферические части, осваиваемые кустарником и молодым лесом, и трансгрессирующие (наступающие), периферические зоны которых заняты угнетенным редколесьем, мертвым лесом. Эти тенденции в развитии болот могут быть переданы продуманным сочетанием имеющих знаков.

Солончаки. Морфологически представлены понижениями в рельефе или котловинами высохших временных озер, покрытых глинистой коркой и слоем соли. Формируются в условиях близкого залегания грунтовых соленых вод и в зависимости от глубины их залегания образуются солончаки мокрые, пухлые, топкие. Так же как и болота, разные типы солончаков характеризуют разные условия проходимости.

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ОБЪЕКТЫ

Анализ изображения социально-экономических объектов, составляющих большую часть содержания карт (более 70% условных обозначений), дан в разделе 2.2. Предложения направлены на обеспечение логического единства в построении системы обозначений, а также на упорядочение применяемой терминологии. В рекомендуемой структуре обозначений социально-экономические объекты объединены в разделы: “Населенные пункты”,

“Хозяйственные объекты и ориентиры в пределах и вне населенных пунктов”; “Транспорт. Дорожная сеть и сооружения на суше и воде”, “Объекты водоснабжения и гидротехнические”.

Раздел “Пункты геодезической сети” предлагается как общий с картами акваторий и дополняется обозначениями Кронштадского футштока, от которого исчисляются абсолютные высоты; основных морских футштоков, важных для установления уровней морей, исчисления высот и глубин, изучения вертикальных движений земной коры; государственных водомерных постов на реках, озерах, каналах. Геодезическую основу карт акваторий дополняют геодезические пункты на шельфе и внутренних водоемах (на платформах, эстакадах и т.д.).

“Государственное и политико-административное деление (границы)” вынесено в начало таблиц в соответствии со значимостью самого объекта, требующего постоянного внимания и завершенности картографирования.

В разделе “Населенные пункты” предусмотрены все отображаемые характеристики, на первый план помещены главные. Вновь предлагаются обозначения: агломераций населенных пунктов (особый шрифт); природно-архитектурных комплексов исторического и художественного значения (подписью названия). Существенно изменена структура раздела “Промышленные, сельскохозяйственные и социально-культурные объекты”, нацеленная на упорядочение хаотичного расположения обозначений в действующих таблицах. Однородные объекты сгруппированы по классам, раскрывающим связи между ними; вновь выделен и обоснован раздел “Природное и культурное наследие”.

Раздел “Транспорт” последовательно объединяет группы объектов: воздушного транспорта; дорожную сеть на суше (железные дороги и сооружения на них, автомобильные, грунтовые дороги, сооружения); водный транспорт, включая сооружения, а также мосты и переправы сухопутного и водного транспорта.

Предложено новое построение раздела “Объекты водоснабжения...”. Большая часть условных знаков, входящих в него, размещается в действующих таблицах под рубрикой “Гидрография”. Более строгая структура этого раздела и предлагаемые дополнения в содержании основаны на изучении территориальных природно-хозяйственных комплексов – составных элементов мелиоративных систем. Совершенствование объектов водоснабжения и гидротехнических сооружений рассмотрено и обосновано в главе 4. Полностью система обозначений антропогенных объектов представлена в общей структуре содержания карт.

ПРИРОДНОЕ И КУЛЬТУРНОЕ НАСЛЕДИЕ: КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ПОДХОДЫ К ИЗОБРАЖЕНИЮ НА ТОПОГРАФИЧЕСКИХ КАРТАХ

В 1998 г. Советским Союзом была ратифицирована Конвенция ЮНЕСКО об охране всемирного культурного и природного наследия (1972 г.), которая определяет наследие как национальное достояние страны и общечеловеческую ценность [196].

Принятие Конвенции государствами мира обязывает их выявлять, сохранять, популяризировать наследие (собственными усилиями и при

международном сотрудничестве и помощи), включать его в программы планирования и проектирования, устранять угрожающие наследию опасности (социального, военного характера, стихийные бедствия, катаклизмы и др.).

Проблемы сохранения наследия тесно связаны с картографированием и являются предпосылкой и стимулом его развития. Картографирование наследия включает в круг своих интересов множество тем и сюжетов, уже состоявшихся в разных видах общегеографических и тематических карт, среди которых по тесноте связи с объектом исследования выделяются карты охраны природы. Однако они сильно различаются концептуально-теоретическим и методическим основаниями, понятийно-терминологическим аппаратом, масштабами и другими атрибутами картографирования. Невысок удельный вес изданных работ.

В этих условиях топографические карты являются пока единственными источниками, унифицированными и согласованными по основным параметрам в широком диапазоне масштабов (1:2 000 до 1:1 000 000), охватывающими большие по площади регионы. Достаточно сказать, что карта в таком крупном, как 1:25 000, масштабе покрывает всю территорию б. СССР. Государственные топографические карты, отличающиеся подачей фактического материала, получаемого при инструментальном и полевом обследовании непосредственно на местности, справедливо относят к исходным базовым документам для разных целей исследования.

Сохранение природного и культурного наследия непосредственно связано с координацией строительных, мелиоративных, дорожных работ, организацией и ведением лесного и паркового хозяйства, прокладкой маршрутов организованного туризма, что обязательно должно учитываться при генеральном планировании, составлении проектов детальной застройки, реконструкции городов и районов, при определении зон функционального использования земель, в том числе отводимых в собственность граждан. Границы зон охраны памятников наследия (охранная, регулируемой застройки и хозяйственной деятельности, охраны природного ландшафта) устанавливаются в зависимости от топографических условий (природных рубежей, композиционной взаимосвязи охраняемых памятников с ландшафтами, степени урбанизации территории, окружающей охраняемые объекты).

В силу свойств топографических карт (см. главу 1) по ним, вплоть до инженерных расчетов, может быть определена территория, в пределах которой необходимо сохранить или воссоздать характерную природную среду (рельеф, водные системы, леса, луга и т.д.), связанную с характером исторической застройки, обликом населенного пункта, архитектурно-планировочной экспозицией и т.д. Карты обеспечивают и международный аспект сотрудничества, так как в большинстве государств составляют основной картографический фонд, в определенной мере согласованный между странами мира.

Взаимосвязанный комплекс компонентов природного и культурного ландшафта, отображаемый на топографических картах, является естественно-исторической средой, т.е. фоном, на котором формируются и существуют объекты наследия. На этом фоне уже отображаются (как объекты местности, ориентиры) ряд объектов, непосредственно относящихся к наследию или прямо с ним связанных. Например, показываются памятники, монументы

ты, культовые сооружения, захоронения, сады, парки, скверы, границы заповедников, объекты, входящие в систему мер по защите природы или ее улучшению (берегозащитные сооружения, террасированные склоны), объекты, указывающие на необходимость охраны природы (овраги, оползни, горелые, сухостойные леса, карьеры, терриконы) и др.

При всей многогранности значения и современного содержания топографических карт их информационный потенциал о наследии может быть существенно увеличен. Актуально продолжить и развить с системных позиций наметившиеся тенденции отображения отдельных сведений, важных для использования топографических карт в природоохранных целях. Наглядный пример: на картах есть отдельное обозначение заповедников (границы). Логично же выделять и другие территории с ограничением хозяйственного использования, организуемые для сохранения ценных природных объектов. С отображением охраняемых и нуждающихся в охране объектов и территорий увязывается и показ природоохранных учреждений различного назначения. Отдельные из них – метеостанции, водомерные посты, музеи – отображаются на издаваемых картах. Можно привести еще ряд подобных примеров. Трудности исследований в этом направлении заключаются в том, что самостоятельной науки о наследии не существует, понятия и термины, связанные с проблематикой, неоднозначны и, самое главное, не разработана типология объектов культурного и природного наследия [234].

Для примера приведем некоторые трактовки понятия и содержания наследия. Оно рассматривается как: “система материально-вещественных и интеллектуально-духовных ценностей – носителей некоего генетического кода, определяющего преемственность и устойчивость развития общества и окружающей его среды” (Веденин, 1995, с. 42); “информационный потенциал, запечатленный в явлениях, событиях, материальных объектах и необходимый человечеству для своего развития, а также сохраняемый для передачи будущим поколениям” (Кулешова, 1994, с. 41); “совокупность объектов и явлений, несущих в себе информацию об их истории и обладающих потенциалом воспроизводства и/или проявления своего изначального состояния {...} явление целостное, континуальное, представляющее собой ценность будучи единым образованием, целостной системой” (Мазуров, 1994, с. 13).

Наиболее предметно понятие “наследие” трактуется, на наш взгляд, в Конвенции ЮНЕСКО, где к *природному наследию* относят:

- природные памятники, созданные физическими и биологическими образованиями или группами таких образований, имеющие выдающуюся универсальную ценность с точки зрения эстетики или науки;
- геологические и физиографические образования и строго ограниченные зоны, представляющие ареал подвергающихся угрозе видов животных и растений, имеющих выдающуюся универсальную ценность с точки зрения науки или сохранения;
- природные достопримечательные места или строго ограниченные природные зоны, имеющие выдающуюся универсальную ценность с точки зрения науки, сохранения или природной красоты.

В *культурное наследие* включают:

- памятники: произведения архитектуры, монументальной скульптуры и живописи, элементы или структуры археологического характера, надписи,

пещеры и группы элементов, которые имеют выдающуюся универсальную ценность с точки зрения истории, искусства или науки;

- ансамбли: группы изолированных или объединенных строений, архитектура, единство или связь с пейзажем которых представляют выдающуюся универсальную ценность с точки зрения истории, искусства или науки;

- достопримечательные места: произведения человека или совместные творения человека и природы, а также зоны, включая археологические достопримечательные места, представляющие выдающуюся универсальную ценность с точки зрения истории, эстетики, этнологии или антропологии (ст. 1, 2).

Несколько детальней основные группы культурного наследия, приведенные в Конвенции, расшифрованы в проекте закона “Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов РФ”, предложенного в двух вариантах (1997 и 1999 г.) на рассмотрение Государственной Думе.

Следуя критериям точного, документального отображения местности, свойственного топографическим картам, будем исходить из представлений о наследии, содержащихся в Конвенции [196], а также в документах законодательного и нормативного характера.

Определенный путь пройден в регламентации *природного наследия*. Сведения об объектах всемирного значения содержатся в списках, выпускаемых ЮНЕСКО. В России выделено пять таких объектов: озеро Байкал, вулканы Камчатки, девственные леса Коми, Алтайский край, северо-западная территория Кавказа.

Жизнеутверждается система территорий, получивших статус особо охраняемых, которые организуются для сохранения, воспроизводства, распространения ценных природных объектов и поддержания общего экологического баланса. В настоящее время подобные территории регламентируются Федеральным законом “Об особо охраняемых природных территориях”, принятым в 1995 г. [348]. Согласно этому закону выделяют следующие категории и виды особо охраняемых природных территорий: государственные природные заповедники, в том числе биосферные; национальные парки; природные парки; государственные природные заказники; памятники природы; дендрологические парки и ботанические сады; лечебно-оздоровительные местности и курорты. О природных лечебных ресурсах, лечебно-оздоровительных местностях и курортах в 1995 г. принят также отдельный закон. В этих законах определены каждая из особо охраняемых территорий, установлены функциональные зоны, профили, значение.

Государственные природные заповедники являются природоохранными, научно-исследовательскими и эколого-просветительскими учреждениями, имеющими целью сохранение и изучение естественного хода природных процессов и явлений, генетического фонда растительного и животного мира, отдельных видов и сообществ растений и животных, типичных и уникальных экологических систем. Заповедники имеют федеральное значение.

Государственные природные биосферные заповедники входят в международную систему биосферных резерватов, осуществляющих глобальный экологический мониторинг, имеют всемирное значение (международный статус).

Национальные парки являются природоохранными, эколого-просветительскими учреждениями, территории (акватории) которых включают в себя природные комплексы и объекты, имеющие особую экологическую, историческую и эстетическую ценность, и предназначены для использования в природоохранных, просветительских, научных и культурных целях и для регулируемого туризма. Национальные парки имеют федеральное значение.

Природные парки являются природоохранными рекреационными учреждениями, находящимися в ведении субъектов РФ, территории (акватории) которых включают в себя природные комплексы и объекты, имеющие значительную экологическую и эстетическую ценность, и предназначены для использования в природоохранных, просветительских и рекреационных целях. Природные парки относятся к особо охраняемым территориям регионального значения.

Государственные природные заказники – территории (акватории), организуемые для сохранения или восстановления природных комплексов или их компонентов и поддержания экологического баланса; могут иметь федеральное и региональное значение.

Памятники природы – уникальные, невозполнимые, ценные в экологическом, научном, культурном и эстетическом отношении природные комплексы, а также отдельные объекты естественного и искусственного происхождения; имеют федеральное или региональное значение.

Дендрологические парки и ботанические сады являются природоохранными учреждениями федерального или регионального значения, в задачи которых входит создание специальных коллекций растений в целях сохранения разнообразия и обогащения растительного мира, а также осуществления научной, учебной и просветительской деятельности.

Лечебно-оздоровительные местности – территории (акватории), пригодные для организации лечения и профилактики заболеваний, а также отдыха населения и обладающие природными лечебными ресурсами (минеральные воды, лечебные грязи, рапа лиманов и озер, лечебный климат, пляжи, части акваторий и внутренних морей и другие природные объекты и условия).

Курорты – освоенные и используемые в лечебно-профилактических целях территории, которые обладают природными лечебными ресурсами, а также располагают необходимыми для их эксплуатации зданиями и сооружениями, включая объекты инфраструктуры. Лечебно-оздоровительные местности и курорты могут быть федерального, регионального и местного значения [347].

Таким образом, отображение особо охраняемых территорий характеризует гено-, эко-, цено-, геофонды региона, сохранение которых является непременным условием его экологического благополучия. Особо охраняемые территории отличаются большой уязвимостью и имеют высокие значения показателей разнообразия, сохранности, репрезентативности, уникальности. Использование этих территорий предполагает жесткую регламентацию, запрещение большинства видов природопользования.

Ядро охраняемых территорий составляют объекты охраны – ценные природные объекты. Под объектами охраны будем понимать

типичные зональные хорошо сохранившиеся редкие и уникальные растительные сообщества и зоологические комплексы, местообитания редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных и растений, как включенных в свое время в Красные книги СССР, РСФСР, так и редких для региона; уникальные явления живой и неживой природы, живописные ландшафты – природные объекты и территории, имеющие научную, историко-культурную, просветительскую, рекреационную ценность.

На топографических картах, как отмечалось, показываются границы заповедников, а в крупных масштабах (1:2 000, 1:5 000) – границы заказников, природных национальных парков и памятников природы (одним условным знаком). Следуя системному подходу, закономерно отобразить границы всех особо охраняемых природных территорий. Отдельные памятники и феномены природы могут быть показаны внесмасштабными обозначениями. Отображению особо охраняемых территорий и отдельных объектов охраны подчинены предлагаемые разделы условных обозначений “Особо охраняемые природные территории” (границы), “Отдельные памятники и феномены природы” (внесмасштабные обозначения). Для каждой из охраняемых территорий (и отдельных памятников) рекомендуется отобразить статус – всемирный, федеральный, региональный, местный.

Сведения об особо охраняемых территориях содержатся в материалах (списки, перечни), утвержденных к охране решениями федеральных и региональных органов власти (субъектов Российской Федерации), представляемых обществами и комитетами охраны природы по результатам изучения и обследования специалистами.

Леса научного значения (лесные резерваты) учреждены в соответствии с Лесным кодексом [213] для охраны хорошо сохранившихся типичных лесных экосистем – эталонов коренных, производных лесов или определенной стадии естественного лесообразовательного процесса. Отнесение лесов к разным группам и категориям осуществляется на основании материалов лесоустройства и специальных обследований в порядке, установленном Лесным кодексом. На топографических картах леса показываются очень подробно, с широким использованием материалов лесоустройства. Поэтому лесные резерваты несложно выделить особым цветом существующих обозначений границ лесных массивов, отдельных рощ, характеристик растительных сообществ, лесополос, квартальных просек и номеров кварталов.

Составной частью комплекса природоохранных мер по улучшению гидрологического, гидрохимического, гидробиологического, санитарного и экологического состояния водных объектов, а также благоустройства прибрежных территорий является учреждение водоохраных зон в соответствии с Положением о водоохраных зонах водных объектов и их прибрежных защитных полосах, утвержденным постановлением Правительства РФ в 1996 г. [270]

Водоохранные зоны – это территории, примыкающие к акваториям рек, озер, водохранилищ и других поверхностных водных объектов. Примечательно, что ширина водоохраных зон установлена от уровней воды, принятых при отображении на топографических картах: от уреза воды, соответствующего среднесезонному уровню (летняя межень) – для рек, стариц и озер; от уровня нормального подпорного горизонта – для водохранилищ, и

от максимального уровня воды во время прилива – для морей. Минимальная ширина водоохранных зон регламентирована в зависимости от длины рек и площади озер и водохранилищ, т.е. на топографических картах водоохранная зона определяется даже без ее отображения специальными условными знаками. Она составляет для участков рек протяженностью от их истока: до 10 км – 50 м; от 10 до 50 км – 100 м; от 50 до 100 км – 200 м; от 100 до 200 км – 300 м; от 200 до 500 км – 400 м; от 500 км и более – 500 м. Ширина водоохранных зон для озер и водохранилищ установлена 300 м при площади акватории до 2 км² и 500 м при площади более 2 км² (то же для верховых болот).

Водно-болотные угодья, имеющие международное значение главным образом в качестве местобитания водоплавающих птиц, утверждены в соответствии с международной Конвенцией [195] специальным Постановлением правительства и Минприроды РФ. Список водно-болотных угодий России насчитывает 35 объектов. На местности это крупные территории, в большинстве случаев имеющие собственные названия, как, например, дельта р. Волги, включая Астраханский государственный биосферный заповедник, или озерная система нижнего течения р. Баган (Новосибирская обл.), или острова Обской губы Карского моря, включая Нижнеобский государственный заказник. На топографических картах эти территории отображаются принятыми обозначениями взаимосвязанных по местоположению объектов (озер, островов, жизненных форм растительности и т.д.). Их изображение чаще всего не размещается на одном листе карты, особенно если она создается в крупном масштабе. Поэтому графическое изображение целесообразно сопровождать текстовыми сведениями и пояснениями, используя для этого поля карты. Международный статус угодий необходимо отобразить и в подписи собственного названия. В случае небольших размеров территории и четко установленной границы она может быть показана специальным условным знаком.

Таким образом, природное наследие представлено в определенной мере установившейся “системой ценностей”, которая реально укладывается в содержание топографических карт, не выходя за рамки их назначения и отвечая современным требованиям использования.

В табл. 3 представлена структура раздела, включающего объекты природного наследия, предлагаемые для отображения на топографических картах.

В отличие от природного *культурное наследие* менее регламентировано. Списки Всемирного культурного и природного наследия периодически публикует ЮНЕСКО. В России в сфере культурного наследия действуют законы “Об охране памятников истории и культуры”, принятые еще в 1978 г. для РСФСР и в 1985 г. для СССР. В 1992, 1993 гг. указами Президента РФ утверждены Положение об особо ценных объектах культурного наследия народов РФ, Положение об особо ценных объектах национального наследия России, а в 1994 г. – Положение о Государственном своде особо ценных объектов культурного наследия народов РФ. В 1995 г. издан Указ Президента РФ, в котором утвержден “Перечень объектов исторического и культурного наследия федерального (общероссийского) значения”. Сведения о памятниках археологии, архитектуры, искусства регионального и местного значения (в виде списков) содержатся в ряде справочных изданий энциклопедического

Таблица 3

Природное и культурное наследие ¹	
Природное ²	Культурное ²
<p>Особо охраняемые природные территории (существующие и проектируемые)</p> <p>Государственные заповедники, их филиалы, участки</p> <p>Государственные биосферные заповедники</p> <p>Национальные парки</p> <p>Природные парки</p> <p>Государственные заказники</p> <p>Памятники природы</p> <p>Дендрологические парки</p> <p>Ботанические сады</p> <p>Лечебно-оздоровительные местности и курорты</p> <p>Леса научного значения (лесные резерваты)</p> <p>Водно-болотные угодья международного значения</p> <p>Охраняемые зоны</p> <p>Изображаются обозначениями установленных границ с подписью собственного названия</p> <p>Отдельные памятники, феномены природы (геологические, гидрологические, ботанические и др.)</p> <p>Пещеры (ледяные, сталактитовые, с озерами)</p> <p>Валуны-гиганты</p> <p>Деревья-долгожители, окаменевшие деревья</p> <p>Карьеры (с полным набором возрастных горизонтов)</p> <p>Водопады</p> <p>Приведены отдельные примеры; полный перечень объектов устанавливается в процессе картографирования каждого конкретного района.</p> <p>Изображаются близкими по смыслу условными знаками особого цвета, подписью качественных и количественных характеристик</p>	<p>Памятники истории, археологии, градостроительства и архитектуры</p> <p>Компактные (здания, курганы, древние места захоронений, парки, сады, скверы и др.);</p> <p>Линейные (улицы, набережные, дороги, каналы, укрепления);</p> <p>Изображаются близкими по смыслу условными знаками, подписью собственного названия. Профиль характеризуется пояснительной подписью (<i>ист.</i>, <i>археол.</i>, <i>архит.</i>)</p> <p>Локализованные в ареалах – с ограждениями или четкими границами (кремль, кварталы, монастыри и др.);</p> <p>Изображаются в границах сочетаниями условных знаков памятников и топографической ситуации</p> <p>Места концентрации внегосударственных форм наследия (картин, скульптур, книг и пр.) в музеях, выставочных залах, архивах, библиотеках</p> <p>Изображаются знаками построек с подписью назначения (<i>библ.</i>, <i>архив</i>, <i>музей</i> и т.д.)</p> <p>Природно-историко-культурные территории, достопримечательные места</p> <p>Изображаются:</p> <ul style="list-style-type: none"> – подписью собственного исторического названия; – обозначениями памятников, входящих в комплексы, и окружающей топографической ситуации; – обозначением установленных границ <p>Исторические города и другие населенные пункты</p> <p>Отображаются подписью собственного исторического названия</p>

Таблица 3 (окончание)

Природное и культурное наследие ¹	
Природное ²	Культурное ²
Значение (статус) ³ Всемирное	Значение (статус) ³ Всемирное
Федеральное	Особо ценное
Региональное	Федеральное
Местное	Региональное
	Местное

¹ Обозначения объектов природного и культурного наследия могут быть размещены как в отдельном разделе, так и в соответствующих предыдущих разделах таблиц условных знаков.

² На общем фоне топографической ситуации выделяются особым цветом обозначений (имеющихся и предлагаемых вновь) и подписей собственных названий отображаемых объектов.

³ Как варианты отображения предлагаются: цвет, размер, рисунок шрифта названия, отличительный знак у названия, пояснительные подписи. Графическое изображение может сопровождаться текстами на полях карты.

типа, в частности, издательство “Наука” и Государственный институт искусствоведения готовят к изданию Свод памятников архитектуры и монументального искусства в России (по субъектам федерации). Министерством культуры РФ выпущен каталог “Музеи-заповедники России”, установлены списки исторических населенных мест нашей страны [184].

При анализе приведенных документов как единое основание ранжирования совокупности объектов культурного наследия явно просматривается лишь их значение: всемирное; особо ценные объекты народов РФ; федеральное; региональное; местное.

Объекты всемирного наследия на территории России (регламентируемые списками ЮНЕСКО) пока малочисленны: Московский Кремль и Красная площадь, исторический центр Санкт-Петербурга и дворцово-парковые ансамбли его окрестностей, церковь Вознесения в Коломенском, Троице-Сергиевская лавра, исторические памятники Новгорода и его окрестностей, Ростовский Кремль, белокаменные памятники Владимиро-Суздальской земли и церковь Бориса и Глеба в Кидекше, погост Киж, историко-культурный ансамбль Соловков [254].

Особо ценное наследие определяется Государственным сводом объектов [265] и включает музеи, архивы, библиотеки, театры, учебные заведения, предприятия народно-художественных промыслов, научно-исследовательские учреждения. Наиболее масштабно представлены музеи: от узкопрофильных (исторический, художественный, политехнический, театральный и др.) до комплексных музеев-заповедников, музеев-усадб, природных музеев, занимающих обширные территории, например, государственный художественно-архитектурный дворцово-парковый музей-заповедник “Царское Село”, государственный мемориальный историко-литературный и природно-ландшафтный музей-заповедник А.С. Пушкина “Михайловское”, Государственный Бородинский военно-исторический музей-заповедник и др.

Объекты федерального наследия (историко-культурные музеи-заповедники и музейные комплексы, памятники археологии, градостроительства и

архитектуры) регламентируются Перечнем объектов исторического и культурного наследия федерального (общероссийского) значения.

Объекты регионального и местного значения, судя по справочным изданиям, каталогам и прочим документам, могут быть представлены самыми разными материально-вещественными и интеллектуально-духовными ценностями, подлежащими охране, и имеют особое значение для истории и культуры соответственно субъектов РФ и муниципальных образований [258].

Дальнейшая типизация объектов культурного наследия затрудняется их сложной структурой, комплексностью, многопрофильностью одного объекта и территориальных образований, охватом самых разнообразных проявлений и результатов взаимодействия общества с окружающей средой.

По территориальному охвату и генезису – степени урбанизированности, преобладанию в балансе сотворчества общества и природы вклада человека (создано по проекту) можно выделить несколько групп наследия.

Памятники истории и культуры, официально разделяемые на памятники истории, археологии, градостроительства и архитектуры, памятники искусства и документальные (могут иметь особо ценное, федеральное или региональное значение) [149; 150].

К памятникам истории относятся здания, сооружения, памятные места и предметы, связанные с важнейшими историческими событиями в жизни народа, развитием общества и государства, революционным движением, войнами, укреплением международной солидарности, а также с развитием науки и техники, культуры и быта народов, с жизнью выдающихся политических, государственных, военных деятелей, народных героев, деятелей науки, литературы, искусства; захоронения погибших за свободу и независимость Родины.

В разряд памятников археологии входят: городища; курганы; остатки древних поселений, укреплений, производств, каналов, дорог; места древних захоронений; каменные изваяния; лабиринты; наскальные изображения; участки исторического культурного слоя древних населенных пунктов.

К памятникам градостроительства и архитектуры относят архитектурные ансамбли и комплексы, исторические центры, кремли, кварталы, площади, улицы, набережные, остатки древней планировки и застройки городов и других населенных пунктов; сооружения гражданской, промышленной, военной, культовой архитектуры, народного зодчества, а также связанные с ними произведения монументального, изобразительного, декоративно-прикладного, садово-паркового искусства, природные ландшафты.

Природно-историко-культурные территории – комплексы, сочетающие в себе памятники разного профиля и существенную природную составляющую. К ним относятся: музеи-заповедники, музеи-усадьбы, памятники садово-паркового искусства, другие достопримечательные места, совместные творения человека и природы. Все они могут иметь статус территорий всемирного, особо ценного, федерального или регионального наследия. Среди музеев-заповедников различают: историко-мемориальные, историко-архитектурные, литературные, военно-исторические, музеи под открытым небом, комплексные историко-культурные и природные и др. [264]. Сторонники концепции культурного ландшафт-

та относят к культурному наследию и национальные парки, рассмотренные нами в разделе природного наследия.

Исторические поселения, включающие архитектурные памятники, градостроительные ансамбли и комплексы, являющиеся памятниками национальной культуры, а также сохранившиеся природные ландшафты и древний культурный слой земли, представляющие археологическую и историческую ценность. Управление историческими городами защищено рядом специализированных указов. Выделение этой категории объектов на картах предлагается проводить по Списку исторических населенных мест РСФСР.

Как видно из пояснительных текстов, типовые формы памятников истории и культуры бывает трудно разграничить между собой, так как профили их часто совмещаются. Например, исторический центр или кремль может быть одновременно и памятником истории; в свою очередь памятники археологии, например, остатки древней планировки и застройки городов и др., можно рассматривать как памятники, ансамбли градостроительства и архитектуры. Поэтому при изображении объектов культурного наследия следует руководствоваться документальным обеспечением – утвержденными на разных уровнях списками, перечнями, сводами.

Все выделенные группы объектов имеют территориальную привязку и в зависимости от своих особенностей различные формы пространственного проявления: локальную (отдельные памятники архитектуры, истории, археологии), линейную (исторические культурные пути, остатки древних каналов, дорог), ареальную (исторические центры, площади, композиции культовой архитектуры и т.п.) – в экологически обоснованных границах, четко установленных или имеющих условный характер в виде визуально различимых элементов ландшафта. С этих позиций можно подойти к рекомендациям определенной системы картографирования и его методических принципов.

Исходя из типа основной (универсальной) топографической карты, определяющегося изображением внешних (видимых) элементов ландшафта, все объекты наследия с материальными признаками их проявления на местности могут быть показаны на карте. За реальные параметры картографирования предполагается принять: статус (значение), местоположение объектов, их размеры, конфигурацию, плотность, границы (для территорий значительного пространственного охвата), характеристики (профиль, назначение и др.), собственные исторические названия, статус (значение). Все они должны иметь документальное подтверждение. Крупные территориальные образования – историко-культурные и природные – в силу свойств топографической карты изображаются как сочетания, взаимные чередования их составных частей – локальных комплексов и отдельных объектов, объединяемых собственным историческим названием и, возможно, границами.

Как средства изображения рекомендуется использовать близкие по смыслу существующие обозначения (и их сочетания) природных, социально-экономических и культурных объектов, пояснительные подписи, разновидности шрифтов. При недостатке существующих обозначений можно применить дополнительные, поместив их рисунки и необходимые пояснения на поля карты. Для выделения объектов наследия из общего фона окружающей среды им целесообразно присвоить особый цвет.

Таблица 4

Подходы к изображению природного и культурного наследия на топографических картах

Объекты наследия (охраняемые, пред- лагаемые к охране, проектируемые)	Основные параметры картографирования							Законодательное, документальное, нормативное обеспечение			
	Место- топо- ложе- ние*	Гра- ни- цы	Статус** (значение)						Наз- вание	Про- филь	Топо- гра- фичес- кие харак- терис- тики
			все- мир- ное	осо- бо цен- ное	феде- раль- ное	регио- наль- ное	мест- ное				

Природное наследие

Заповедники		+	+	+				+	Конвенция об охране Всемирного культурного и природного наследия [196]
Биосферные заповедники		+	+					+	Федеральный закон "Об особо охраняемых природных территориях" [348]
Национальные парки		+	+		+			+	Типовые положения о государственных природных заповедниках РФ, о национальных природных парках РФ, о памятниках природы РФ
Природные парки		+	+		+	+		+	Списки объектов и территорий, природного наследия [151, 254]
Заказники		+	+	+	+	+		+	
Памятники природы	+	+							
Дендрологические парки		+		+	+				
Ботанические сады		+		+					
Лесные резерваты		+			+	+	+	+	Лесной кодекс РФ [213]
Лечебно-оздоровительные местности и курорты									Федеральный закон "О природных лечебных ресурсах, лечебно-оздоровительных местностях и курортах", списки территорий [347, 151]
Водно-болотные угодья			+					+	Конвенция о водно-болотных угодьях, списки [195]
Охранные зоны									Положение о водоохраных зонах водных объектов и их прибрежных защитных полосах [270]

Культурное наследие

Памятники истории, археологии, градостроительства и архитектуры	+	+	+	+	+	+	+	+	Законны СССР, РСФСР "Об охране и использовании памятников истории и культуры" [149, 150], Государственный свод особо ценных объектов культурного наследия народов РФ [264], Указ Президента РФ
Места концентрации внешних форм наследия	+		+	+	+	+			"Об утверждении Перечня объектов исторического и культурного наследия федерального (общероссийского) значения" [327], проект Федерального закона "Об объектах культурного наследия (памятников истории и культуры) народов РФ"
Природно-историко-культурные территории, достопримечательные места		+	+	+	+	+	+		
Исторические поселения	+	+	+				+		Постановление Министерства культуры РФ "Об утверждении нового списка исторических населенных мест РСФСР"

Объекты экологического мониторинга и пункты контроля окружающей среды

Пункты наблюдения, контроля и защиты компонентов среды	Сейсмологические, биологические, лимнологические станции, пункты контроля воздуха, поверхностных вод (гидрометеопосты), почв (станции по борьбе с эрозией), лесных угодий (охотоинспекции, лесомелиоративные станции), рыбных угодий и др.								
Природные объекты и явления, опасные и быстро изменяющиеся	Районы активного карста; интенсивно растущие овраги; пути схода лавин; пути повторяющихся селевых потоков; участки сильного размыва берегов; максимальная высота подъема воды при наводнениях; леса, нарушенные ветрами, смерчами, селями, лавинами; участки леса на оползнях, карстовых провалах, на крутых горных склонах, легко размываемых и выветриваемых грунтах и др.								
Объекты антропогенного воздействия, нарушающие природную среду	Заводы с потенциально опасным профилем производства; отвалы горных пород; места сброса неочищенных сточных вод; участки леса, пораженные промышленным загрязнением, заболеваниями; понижения, залитые жидкими отходами нефти ("нефтяные озера"); лесосплавные участки рек и др.								

*Для отдельных (точечных) объектов.

**Статус указан в соответствии с определениями в законах.

ОБЪЕКТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА И ПУНКТЫ КОНТРОЛЯ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Пункты наблюдений, контроля и защиты компонентов среды

Сейсмологические, биологические, лимнологические станции

Пункты контроля: воздуха, поверхностных вод (гидрометеопосты); почв (станции по борьбе с эрозией); лесных угодий (охотоинспекции, лесомелиоративные станции); рыбных угодий и др.

Научные учреждения, институты, краеведческие музеи и т.п.

Опасные и быстроизменяющиеся природные объекты

Места максимальной высоты подъема воды (при наводнениях, сбросах)

Участки интенсивного размыва берегов и разрушения

Интенсивно растущие овраги

Участки активного карста и оползневых явлений

Зоны обвалов

Пути периодического схода лавин, селей; барьеры для защиты

Интенсивно движущиеся барханные пески

Застроенные территории, погребенные под песками

Участки быстрого заболачивания, засоления, осушения водоемов

Объекты антропогенного воздействия, нарушающие природную среду

Заводы с потенциально опасным профилем производства

Отвалы горных пород

Свалки (металлолома, бытовые и т.д.)

Земли, загрязненные отходами нефти ("нефтяные озера")

Места сброса неочищенных сточных вод; загрязненные участки акваторий

Участки рек, засоренные лесоповалом

Растительность, пораженная промышленным загрязнением

Участки нерегулируемого выпаса скота



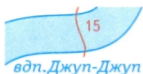
Угнетенная и нарушенная растительность вдоль дорог, по трассам линейного строительства (трубопроводов, линий электропередач) и т.д.

Предлагаемые для включения в содержание топографических карт объекты культурного наследия (как и природного) и их обозначения сведены в систему (см. табл. 3). Концептуальные подходы к их изображению на универсальных (основных) топографических картах иллюстрируются сводной табл. 4. Перспективным направлением исследований представляется разработка специализированных топографических карт с углубленной характеристикой объектов наследия.

Таким образом, на топографических картах могут быть выделены достаточно крупные территории, где природа и культура формируют целостные образования, включающие культурные и природные ландшафты, затронутые преобразовательной деятельностью человека, связанные с различными типами и формами традиционного хозяйствования.

Понятно, что обеспечение сохранности биологического разнообразия и устойчивости географической среды вместе с их культурной составляющей (наследием) предполагает организацию *экологического мониторинга*. В проблеме мониторинга могут преследоваться специальные задачи слежения, с

ПАМЯТНИКИ И ФЕНОМЕНЫ ПРИРОДЫ (геологические, гидрологические, ботанические и др.)

Условный знак	Объект
	Пещеры (ледяные, сталактитовые, с озерами)
	Карьеры (с полным набором возрастных горизонтов)
	Валуны-гиганты
	“Каменные грибы”
	Озера-заказники (карстовые, ледниковые, озера – места обитания редких видов рыб, животных, растений)
	Водопады
	Деревья-долгожители, исполины (над чертой (50) – высота, м; под чертой (3) – толщина ствола, м; в скобках (200) – возраст, годы)

Примечание. Раздел может быть дополнен информацией по конкретному району картографирования.

Рис. 2.47. Примеры условных обозначений памятников и феноменов природы (геологических, гидрологических, ботанических)

одной стороны, за состояниями и характеристиками собственно объектов наследия, с другой – за комплексом процессов, происходящих в системе “объект наследия–окружающая среда”. Как отмечалось выше, на картах представлены как природный каркас – система значимых в экологическом отношении рубежей и структур, влияющих на процессы вещественно-энергетического обмена в геосистемах, определяющих устойчивость ландшафтов, так и хозяйственная освоенность, т.е. воздействия на него. С этой точки зрения топографические карты можно рассматривать как источник для экологической базы данных и пополнения ее при обновлении карт. Созданию полноценной информационной базы экологического мониторинга с использованием топографических карт подчинены предлагаемые дополнительные разделы содержания: “Пункты наблюдений, контроля и защиты окружающей среды”, “Природные объекты и явления, опасные и быстро изменяющиеся”; “Объекты антропогенного воздействия, нарушающие природную среду”. Примеры объектов, относящихся к этим разделам, приведены в табл. 5.

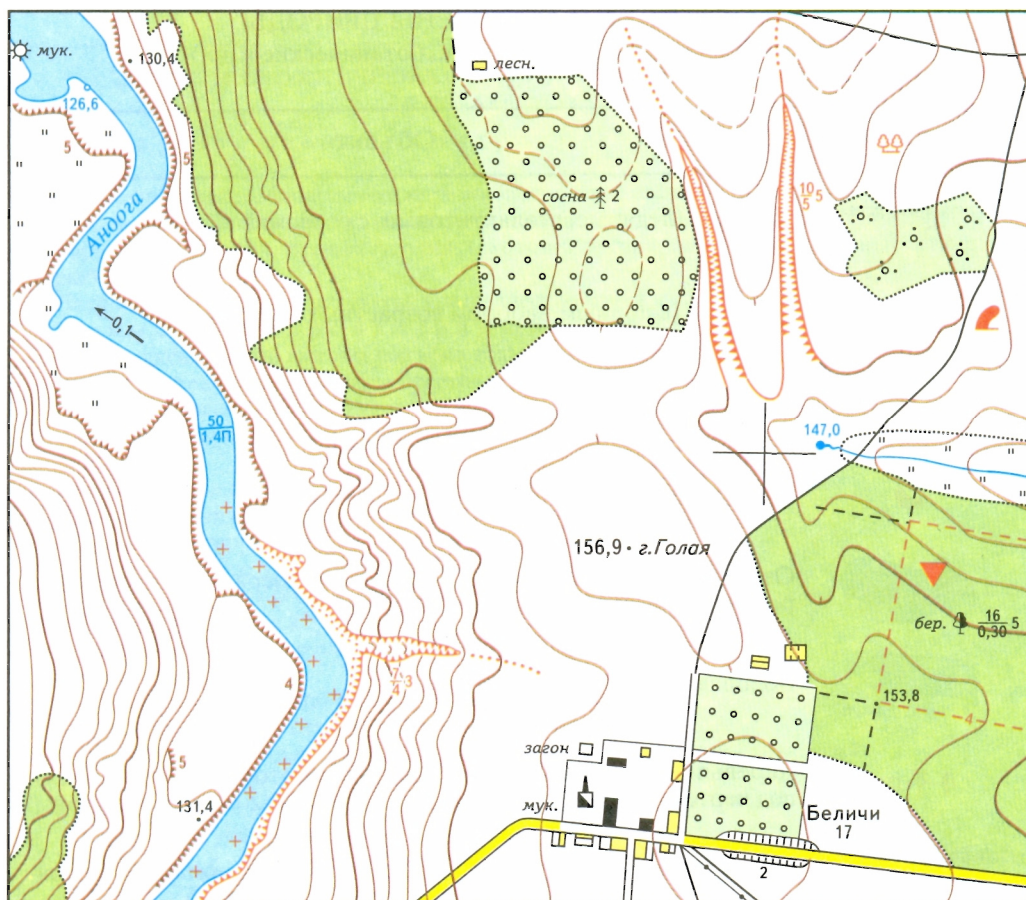


Рис. 2.48. Фрагмент карты. В предлагаемых условных обозначениях показаны: природоохранные учреждения, памятники природы, участок загрязненной реки, ее интенсивно разрушающийся берег, быстрорастиющие овраги

Условные знаки для отображения объектов наследия на топографических картах могут быть просты по рисунку, отличаться от принятых только цветом, легко вписываться в действующие таблицы обозначений. Главное, они не должны нарушать тип карты и перегружать ее. На рис. 2.47–2.49 приведены примеры отображения отдельных памятников природы и объектов активного антропогенного воздействия. Предлагаемые условные обозначения можно представить как самостоятельный раздел в содержании карт (структуре таблиц условных знаков) или как дополнения соответствующих по теме разделов. Расширение информативности карт не связано и с дополнительными затратами, так как локализация объектов обеспечивается камеральным дешифрированием снимков, тщательным сбором материалов, редакционной подготовкой, не требует дополнительных полевых работ. Перечень объектов наследия выявляется в процессе картографирования каждого конкретного района. Полнота его зависит от изученности наследия территории и уровня редактирования карт. При создании электронной сети

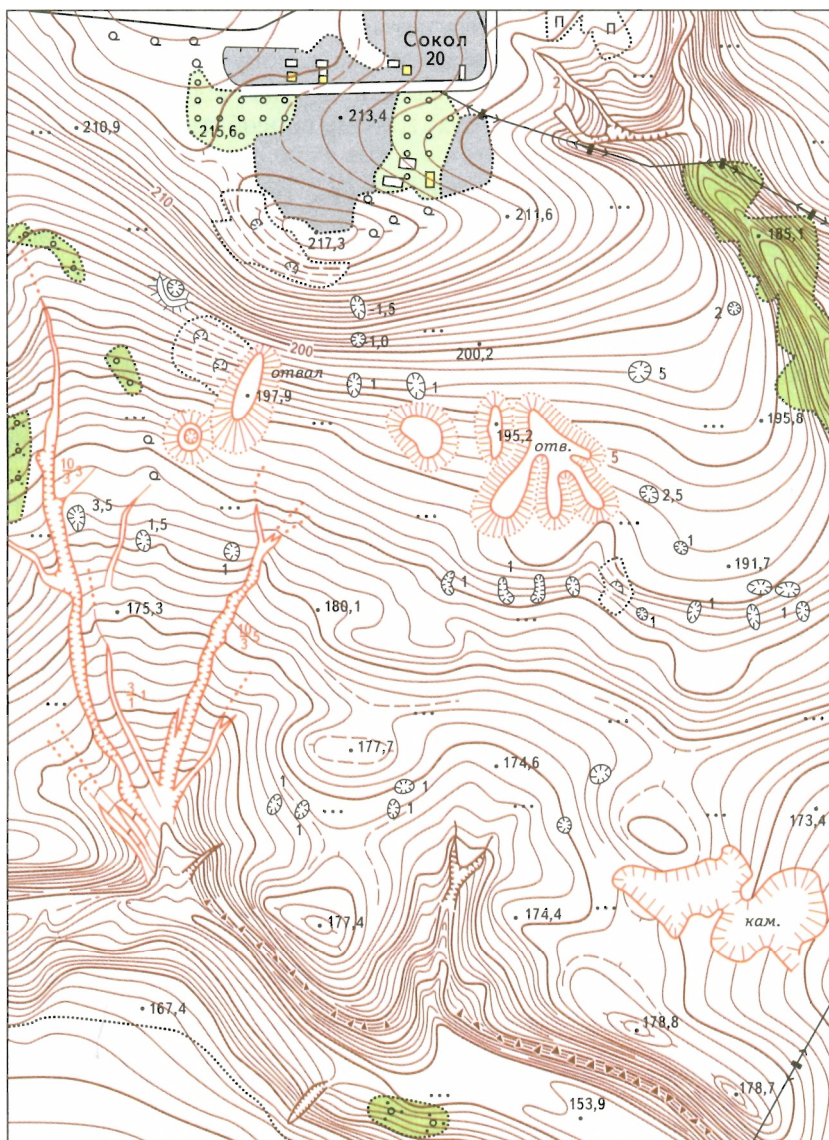


Рис. 2.49. Фрагменты карты. Выделены объекты активного антропогенного воздействия, быстроразвивающиеся эрозионные и оползневые формы

обмена информацией (что и предполагает эффективная система мониторинга) необходимые сведения о наследии могут быть получены из соответствующих министерств, научных учреждений и других ведомств. Цифровое и электронное картографирование будут этому способствовать.

ОБЩАЯ СИСТЕМА И СТРУКТУРА СОДЕРЖАНИЯ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ КАРТ

Рассмотрение содержания топографических карт по компонентам в соответствии с разработанной моделью завершается построением классификаций объектов, опирающихся на подлинно научный географический подход. Это создает базу для системной организации всего содержания топографических карт и его целенаправленного дальнейшего совершенствования. Решение такой проблемы дело чрезвычайно сложное. Во-первых, на топографических картах концентрируется многообразная и комплексная информация о местности, всех ее природных, антропогенных и природно-антропогенных объектах и явлениях, классифицировать или хотя бы систематизировать которые означает, по-существу, классифицировать все объекты окружающего мира, выходя за рамки картографической проблематики. Кроме того, объекты содержания карт связаны достаточно сложными перекрестными связями и нелегко поддаются линейному упорядочению. Тем не менее, многоцелевое использование карт, необходимость формирования цифровых банков топографических данных ставят такую задачу и автор попыталась концептуально ее решить. Разработанная общая система и структура содержания карт представлена в табл. 6.

Таблица 6
**Структура системы обозначений топографических карт
(концепция для всего масштабного ряда)**

ПУНКТЫ ГЕОДЕЗИЧЕСКОЙ ОСНОВЫ

Кронштадский футшток, от нуля которого исчисляются в России абсолютные высоты (подпись к знаку)

Пункты государственной геодезической сети

Точки геодезической сети сгущения и съёмочной сети

Основные морские футштоки (для установления уровней морей, исчисления высот и глубин, изучения вертикальных движений земной коры)

Государственные водомерные посты на реках, озерах, каналах (для измерения уровней воды относительно нуля Кронштадского футштока)

Пункты государственной нивелирной сети (реперы и марки)

Геодезические пункты на шельфе и внутренних водоемах (на платформах, эстакадах и т.д.)

Астрономические пункты

ГОСУДАРСТВЕННЫЕ И ПОЛИТИКО-АДМИНИСТРАТИВНЫЕ ГРАНИЦЫ

Границы государственные России

Границы полярных владений России

Границы иностранных государств

Границы субъектов федерации и административных единиц I порядка на иностранной территории

Подписи политико-административных единиц выносятся за рамку листа

Социально-экономические объекты

НАСЕЛЕННЫЕ ПУНКТЫ

Тип населенного пункта: города, поселки городского, сельского типа, рабочие, курортные, дачные и др. Политико-административные центры, людность (выделяются характером и размером шрифта, а также цифровыми показателями количества жителей)

* Скопления населенных пунктов (агломерации) и их части, входящие в границу города и имеющие свои названия (например, Чертаново, Бабушкино), а также названия частей города исторического значения. Предлагается выделять особым шрифтом

* Природно-архитектурные комплексы исторического и художественного значения, парки (Петергоф, Абрамцево). Предлагается выделять подписью собственного исторического названия

Характер застройки городов и поселков разных типов. Обозначаются рисунком кварталов, улиц, знаками отдельных строений

Огнестойкость, выдающиеся здания, этажность. Показываются цветом и обозначениями

Назначение отдельных строений и их групп. Характеризуются сокращенными подписями (шк., больн. и др.)

Строения сезонного назначения – хозяйственные, туристические и др. Отображаются знаками и пояснительными подписями к ним

Средства сообщения в пределах населенного пункта. Применяются общие знаки дорожной сети (см. раздел “Транспорт. Дорожная сеть и сооружения”) и специальные обозначения городского транспорта (станции и выход на поверхность метрополитена, трамвайные, троллейбусные линии и др.)

Примечание. Здесь и далее в табл. знаком * отмечены вновь предлагаемые объекты и характеристики.

ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ОБЪЕКТЫ И ОРИЕНТИРЫ В ПРЕДЕЛАХ И ВНЕ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ

Промышленные (заводы, фабрики, разработки полезных ископаемых, карьеры, склады горючего и др.)

Электростанции (ГЭС, ГРЭС, ТЭЦ и др.)

Отделения и станции связи (телефонные, телеграфные, радиотелеграфные отделения и станции)

Линейные объекты связи (линии связи, электропередач, трубопроводы разного назначения), кроме путей сообщения, включенных в раздел “Транспорт. Дорожная сеть и сооружения”

Сельскохозяйственные объекты (оранжереи, теплицы, пасеки, загоны для скота, водяные и ветряные мельницы, силосные ямы и траншеи и др.)

Ограждения промышленных, сельскохозяйственных и других объектов (каменные, деревянные заборы, ограждения из колючей проволоки и др.)

Исторические и культовые сооружения (церкви, мечети, древние исторические стены, памятники, монументы, места захоронений, курганы)

Отдельные объекты ориентирного значения (башни, мачты, вышки радио- и телевизионные и другого назначения)

* Пункты наблюдений за состоянием и охраной природной среды: метеостанции, гидрологические посты, лимнологические станции и др.; футштоки, служебные строения в заповедниках и др.

ТРАНСПОРТ. ДОРОЖНАЯ СЕТЬ И СООРУЖЕНИЯ (НА СУШЕ И ВОДЕ)

Объекты воздушного транспорта

Аэродромы и гидроаэродромы

Участки дорог, оборудованные для взлета и посадки самолетов

Посадочные площадки

Железные дороги

Количество путей, колеиность, подъездные пути, тупики

Электрифицированность

Особые виды конструкций (монорельсовые, подвесные и др.)

Состояние эксплуатационной готовности (строящиеся, разобранные)

Сооружения на железных дорогах

Вокзалы, станции, платформы, депо, погрузочно-разгрузочные площадки и пр.; светофоры, семафоры

Сооружения, выравнивающие профиль дорог и на природно-опасных участках: туннели, насыпи, выемки, трубы, подпорные стенки, галереи вдоль скал, откосов (для железных и автомобильных дорог)

Автомобильные и грунтовые дороги

Автомобильные. Разделяются по ширине и количеству проезжих полос, материалу покрытия, готовности: автомагистрали, усовершенствованные шоссе, шоссе

Грунтовые. Выделяются с показом труднопроезжих участков: улучшенные грунтовые, проселочные, полевые и лесные

Сезонные и временные дороги и тропы (зимние, караванные, выючные, горные проходы, перевалы и др.)

Сооружения на автомобильных и грунтовых дорогах

Путепроводы и переезды на автомобильных дорогах

Сооружения на труднопроходимых участках (дороги с деревянным покрытием, фашинные участки, каменные стены и металлические ограды вдоль дорог, овринги, лотки для спуска леса и др.)

Легкие придорожные сооружения (павильоны, навесы и др.)

Указатели и номера дорог, километровые знаки

Водный транспорт

Морские каналы

Судоходные реки и каналы. Рисунком и размером шрифта названий выделяются судоходные участки рек, озер, водохранилищ

* Протяжение судоходного участка (предлагается специальный знак)

Сооружения водного транспорта и берегозащитные

Пристани с оборудованными причалами

Мола, причалы, пирсы, якорные стоянки

Шлюзы на судоходных каналах

Берегозащитные сооружения (волноломы, буны и др.)

Берегоукрепительные (набережные, укрепленные откосы и пр.)

Навигационная сигнализация (огни, маяки и др.)

Мосты, переправы для сухопутного и водного транспорта

Мосты, виды конструкций

Количество пролетов (однопролетные, многопролетные)

Ярусность (одно- и двухъярусные)

Материал постройки (металлические, каменные, железобетонные, деревянные)

Подъемные и разводные

На плавучих опорах

Цепные и канатные, пешеходные, висячие

Размеры и грузоподъемность мостов: длина, ширина, высота над уровнем воды и проезда под мостом. Обозначаются буквенными и цифровыми индексами

Переправы

Паромы морские, озерные и речные

Железнодорожные

Автомобильные (характеризуются грузоподъемностью, размерами)

Перевозы

Броды, их характеристики (глубина, длина, грунт дна, скорость течения)

ОБЪЕКТЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ГИДРОТЕХНИЧЕСКИЕ

Водохранилища

* Руслые

* Наливные

Перегороженные лагуны и лиманы

С регулированием речного стока

* Суточным

* Сезонным

* Многолетним

Водохранилища предлагается характеризовать объемом воды (полный, полезный), отметками уровней (м) – при нормальном подпорном уровне (НПУ) и уровне мертвого объема (УМО)

Сооружения для сбора и хранения воды

Открытые

Закрытые

Колодцы

Главные колодцы в степных и пустынных районах. Характеризуются по глубине до уровня воды, наполняемости (л/ч), периодам водности, водоподъемным сооружениям, качеству воды

Артезианские колодцы и скважины. Характеризуются по дебиту, качеству воды, оборудованности

Водопроводы

Наземные

Подземные, кяризы

Колонки водоразборные вне населенных пунктов

Каналы мелиоративные

* Оросительные: открытые, закрытые

* Коллекторно-сбросные: открытые, закрытые

Предлагается характеризовать пропускной способностью (л/ч), оборудованностью: бетонированные, в трубопроводах, лотках, земляном русле

Гидротехнические сооружения на водохранилищах, реках, мелиоративных каналах

Плотины

* Глухие

* Водосбросные

Подводные (переливные)

Плотины разделяются по материалу сооружения, создаваемому напору, длине, ширине, на проезжие, непроезжие

* Головные водозаборные сооружения

Предлагается показывать знаки шлюза-регулятора и насосной станции в разных комбинациях с изображением рек, озер, каналов, плотин и др.

* Самотечные

Бесплотинные

Плотинные

* С механическим водоподъемом (насосные станции)

Стационарные

Плавающие

Предлагается характеризовать высотой водоподъема и производительностью (м³/с)

Прочие гидротехнические сооружения (на каналах)

Регулирующие: подпорные, водовыпускные, водосбросные сооружения, распределительные узлы и др.

Сопрягающие

Перепады

Быстротоки

На пересечениях

Туннели

Акведуки

Дюкеры

Направляющие дамбы, водоудерживающие валы, канавы и др.

Природные объекты

ГИДРОГРАФИЯ

ПОБЕРЕЖЬЯ МОРЕЙ, КРУПНЫХ ОЗЕР

Береговая линия, соответствующая:

Среднегодовому (фоновому) уровню моря

Максимальному уровню из многолетних наблюдений (во время приливов или нагонов)

Наинизшему теоретическому уровню моря

Критическим или экстремальным эпизодическим отметкам уровня (региональная специфика)

Границам распространения прибрежноводной растительности со стороны суши и моря (неопределенная)

Прибрежные заливаемые и осушаемые полосы (осушки)

Шириной от 1,5 до 3,0 мм в масштабе карты

Шириной более 3,0 мм в масштабе карты

Приливно-отливные течения и сведения о величине приливов

Сгонно-нагонные течения

величина сгонов и нагонов (отклонение от "0" поста, м)

повторяемость (% от числа наблюдений за год)

Примеры изображения осушки сочетаниями условных знаков (грунта, растительности, рельефа)

Берега (профиль, генезис)

Приглубые

Обрывистые

без пляжа, с пляжем

Нависающие

Ледяные

пологие, обрывистые

Термоабразионные

Биогенные (тростниковые, мангровые и др.)

Интенсивно разрушающиеся

Грунт в обрыве берега характеризуется подписью

Рельеф прибрежной полосы, надводные и подводные формы (навигационные опасности)

Береговые отмели, мели, косы, валы, гряды

Камни и рифы надводные, подводные, осыхающие

Места скопления плавника

РЕКИ, РУЧЬИ, ПОТОКИ

Реки постоянно-водные

Реки с половодьями и паводками

Полосы разлива

* Характеристики рек (ширина, глубина, ширина разливов, направление и скорость течения реки, грунт дна, многолетний расход воды)

Водопады, пороги

Реки сезонно-пересыхающие

Участки рек, пересыхающие в межень

* Неустойчивые легкоподвижные русла

Пойменные рукава и протоки

* Всера истоков

Реки с пересыхающими и непересыхающими участками

Реки сезонно-водные и эпизодические

* Сезонно-водные русла потоков аридных районов

* Горные потоки периода интенсивного таяния снегов и дождей

"Травяные реки" (задернованные широкие ложбины временного стока)

Реки подземные и пропадающие

Подземные участки рек и выход реки на поверхность

Реки, сезонно-пропадающие под крупнообломочным материалом

Участки рек с периодически изменяющимся направлением течения

- Устьевые участки с приливно-отливными явлениями
- * Сезонно изменяющиеся направления течений в протоках между озерами
- * Участки рек с искусственно-нарушенным гидрологическим режимом (водозаборными сооружениями)

ОЗЕРА

Озера постоянно-водные

- Озера с постоянным уровнем. Обозначения берегов те же, что и для морей
- Скопления озер, не выражающихся в масштабе карты
- * Разливы, озер, характеристики периода разлива и изменения уровня, объемы
- * Озера, меняющие положение береговой линии: мигрирующие, зарастающие и т.д.
- * Озера, питающиеся сбросными водами оросительных систем

Озера пересыхающие и сезонно-водные

- Пойменные озера, пересыхающие в межень
- * Спущенные озера, наполняющиеся водой в период половодья и паводков
- * Котловины высохших озер

Минерализованные озера

- Соленые (соленость, ‰)
- Горько-соленые
- * Соленые с сезонным опреснением

ИСТОЧНИКИ

Пресные

Минеральные (указывается характер минерализации)

Горячие

Гейзеры

Родники, зоны выклинивания грунтовых вод

РЕЛЬЕФ

СПОСОБЫ ИЗОБРАЖЕНИЯ

Горизонтالي (изобаты) суши, дна акваторий, поверхностей современного оледенения: основные, дополнительные, вспомогательные и пр.

Подписи горизонталей (изобат), указатели направления скатов

Отметки высот и глубин: командные, ориентирные, точек ниже уровня моря, перевалов и др.

Знаковые изображения отдельных форм

Изображение форм сочетанием изолинейного и знакового способов

СТРУКТУРНЫЕ ФОРМЫ ГОРНЫХ ГРЕБНЕЙ, ВЕРШИН, СКЛОНОВ

(Выработанные денудацией отпрепарированные формы, обусловленные выходом на поверхность твердых пород или сохранившиеся первично-тектонические. Выражаются сочетанием знаков скал с горизонталями)

Острые, зубчатые гребни хребтов

Скалистые вершины в виде игл, пиков, пирамид; скалы, скалы-останцы

- * Граненные (ребристые) формы склонов, наклонные уступы
- * Цепочки скал на склонах, выявляющие структуру, дайки
- * Трещины в коренных породах

Вулканические формы:

Лавовые потоки и покровы

- * Кратеры вулканов, кальдеры, грязевые вулканы

ДЕНУДАЦИОННЫЕ ФОРМЫ РАВНИН И ГОР

(эрозионные, гравитационные, суффозионные, экзарационные и др.)

- * Сухие русла рек, русла эпизодических потоков
- Овраги, промоины, эрозионные борозды, барранкосы
- Обрывы (показатели их высот)
- Бровки задернованных уступов

- * Обвалы, скопления глыб и камней, отдельно лежащие камни
- Осыпи (песчаные, земляные, щебнистые, каменистые), каменные реки
- Цирки, кары, трог, бараныи лбы
- * Оползни (современные, недавние, давние)
- * Карстовые воронки, поля, пещеры (входы в пещеры, гроты)
- Ямы, западинные формы (природные и антропогенные)
- Такыры, другие трещиноватые поверхности

АККУМУЛЯТИВНЫЕ ФОРМЫ РАВНИН И ПРЕДГОРНЫХ СКЛОНОВ (флювиальные, водно-ледниковые, эоловые, гравитационно-аккумулятивные)

Сухие старицы и валы (полосчатость поймы)
 Конусы выноса, деллювиальные плащи осыпей
 Формы древнего оледенения (озы, камы, друмлины, моренные гряды, холмы)
 Эоловые формы: пески разного типа
 Бугры, курганы, природные и антропогенные
 Кочковатые, мелкобугристые поверхности и др.

ФОРМЫ ПОВЕРХНОСТИ СОВРЕМЕННОГО ОЛЕДЕНЕНИЯ (ледниковые покровы; шельфовые, горные ледники)

- * М а т е р и к о в ы е л ь д ы
 - Ледяные поля, купола, шапки
 - Толщина покрова льда (по данным бурения)
- * М о р с к и е л ь д ы
 - Ледяные барьеры, скалы
 - Торосистые льды
 - Дрейфующие льды (граница)
- Г о р н ы е и г о р н о - п о к р о в н ы е л е д н и к и
 - Собственно ледник (язык ледника)
 - Фирновые поля, снежники, их границы
- Р е л ь е ф п о в е р х н о с т и о л е д е н е н и я
 - Ледниковые обрывы, ледопады, трещины, их высота и ширина
 - * Ледяные бугры, их высота, торосистая поверхность
 - * Снежные карнизы, надувы, валы, борозды, котловины выдувания
 - * Морены: чехол морены на леднике (сплошной, разреженный)
 - валы боковой и срединной морен, конечные морены
 - Обнажения коренных пород среди льда: нунатаки и др.
- * В о д н ы е п о т о к и п о л е д н и к у
 - Ледниковые потоки по поверхности льда и в трещинах
 - Слияния потоков и разделение на русла
 - Участки безруслового стока
 - Скопления талой воды на поверхности льда

МЕРЗЛОТНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

(выражающиеся в рельефе и других элементах ландшафта)

- П о л и г о н а л ь н ы е ф о р м ы
 - * Крупнополигональные формы тундровых болот
 - Полигоны с более сухой центральной частью и заполненными водой трещинами
 - Полигоны валиковые с озерами и мочажинами в центральной части
 - * Микрополигональные формы
 - Пятна-медальоны (пятнистая тундра)
 - Каменные многоугольники, полосы, кольца и пр.
- Б у г р ы п у ч е н и я
 - Бугры напорного пучения (гидролакколиты)
 - Бугры миграционного пучения (торфяные бугры)
- Н а л е д и
 - Речные и озерные
 - Сезонные
 - Многолетние
 - Грунтовые наледи и выходы на поверхность грунтового льда

Солифлюкционные формы

- * Солифлюкционные террасы, валы, гряды
 - * Четко выраженные нагорные террасы
- Делли

Термокарстовые формы

- Термокарстовые озера
- Котловины частично спущенных озер в стадии обмеления, зарастания
- Котловины полностью спущенных озер
- Термокарстовые воронки
- Мелкие термокарстовые западины и блюдца
- Бугристо-западинные формы
- Байджарахи

РАСТИТЕЛЬНОСТЬ

(естественная, измененная и культурная)

ДРЕВЕСНАЯ

Леса: хвойные, лиственные, смешанные

- * Границы леса: резкие, с опушкой, постепенных переходов
- * Характеристики леса
 - Преобладающие и особо ценные породы (до трех в ареале)
 - Возраст (молодые, спелые, перестойные)
 - Процентное соотношение пород и породы верхнего и нижнего ярусов
 - Высота, диаметр ствола, расстояние между деревьями
 - Показатели лесоустройства (просеки, номера кварталов)

* Леса коренные и малоизмененные

Выделяются утолщением значка и подписи пород, приводятся вышеперечисленные характеристики

Леса измененные (вторичные)

Характеризуются приведенными показателями без утолщения значка и подписи пород

Леса естественно-нарушенные

- Буреломы; гари и поросль по гарям
- Сухостой; лавинные прочесы

Леса антропогенно-нарушенные

Вырубленные леса; поросль (указывается порода и высота)

- * Гибнущие леса
 - Заболочиваемые и затопленные в зонах водохранилищ
 - Вырубки на крутых склонах (не восстанавливающиеся)
 - Пораженные заболеваниями и загрязнениями

Древесная растительность в разных условиях обитания

- Редколесья
- Криволесья; низкорослые карликовые леса
- Древесные стланики (хвойные и лиственные, порода и высота)
- Саксаул (черный и белый с засухоустойчивыми кустарниками)
- * Ареалы особо ценных и редких естественно произрастающих пород
- Узкие полосы леса, отдельные рощи, отдельно стоящие деревья
- Леса на оползнях, карстовых провалах
- Пальмовые рощи, заросли бамбука, мангровые заросли

КУСТАРНИКОВАЯ

Сплошные заросли, группы, узкие полосы, отдельные кусты

Характеристики кустарников: порода, высота

Колючие кустарники; кустарниковые стланики

ТРАВЯНИСТАЯ, ПОЛУКУСТАРНИКОВАЯ, КУСТАРНИЧКОВАЯ

Луга

- Влаголюбивые (пойменные, озерных котловин, болотных массивов)
- Альпийские
- Суходольные и засушливых областей
- Высокотравье: влаголюбивое, степное (ковыль и др.)

Камыш, тростник
 Осока
 Степная (травянистая растительность)
 Сухостепная и полупустынная (травянистая и полукустарниковая)
 * Эфемеры
 * Солянковая галофитная растительность
 Кустарнички, полосы кустарничков
 Растительность на западных формах, не выражающихся в масштабе (соответствующий значок без контура)

МОХОВАЯ И ЛИШАЙНИКОВАЯ

Моховой покров (сомкнутый, несомкнутый)
 Лишайниковая растительность (ягель и др.)

КУЛЬТУРНАЯ

Пашни культур севооборота
 Огороды
 Лесные питомники, молодые посадки леса
 Насаждения паркового типа
 Газоны
 Фруктовые сады; виноградники; ягодные сады
 Рисовые поля
 Плантации технических культур

ГРУНТЫ

СКАЛЬНЫЕ (моноклитные, останцовые)

Каменистые моноклитные поверхности
 Скалы; выходы коренных пород
 Лавовые покровы

НЕСКАЛЬНЫЕ (рыхлые, обломочные, глинистые, илистые)

Песчаные разного типа
 Каменистые окатанные: гравий, галечники, валуны
 Каменистые неокатанные: крупнообломочные, мелкообломочные, ракушники
 * Глинистые и суглинистые
 * Илистые

БОЛОТНЫЕ БИОГЕННЫЕ

Непроходимые
 * Труднопроходимые
 Проходимые
 Показатели глубины
 Заболоченные земли
 Осушенные торфяники
 * Б о л о т н ы е к о м п л е к с ы
 Прибрежные морские и озерные (плоские)
 Котловинные спущенных и зарастающих озер
 Грядово-озерные, грядово-мочажинные
 Бугристо-озерные, бугристо-мочажинные
 Полигонально-валиковые на мерзлых грунтах
 Полигонально-трещиноватые
 Сток фильтрационных вод на болотах

СОЛОНЧАКИ

Непроходимые (мокрые и пухлые)
 Проходимые

Примечание. Разделы "Природное и культурное наследие" и "Объекты экологического мониторинга" см. в табл. 3, 4.

Таким образом, в приведенной системе представлено соподчиненное деление объектов на таксономические ранги внутри двух основных категорий: социально-экономические и природные объекты, с сохранением сложившихся традиций – покомпонентно. Традиционные для таблиц условных знаков названия разделов сохранены, изменения в названии некоторых разделов предприняты для более адекватного отражения существа заключенной в них информации. Как указывалось ранее в разделе 2.3 для всех разделов сформулированы и обоснованы общие критерии классификации и основания деления объектов. В каждом из разделов и подразделов подчеркнуты генетическое единство и динамика явлений. В системе предусмотрена идея сопряженного изображения местности на топографических картах суши и акваторий. Модель содержания карт включает разработанные предложения по их совершенствованию, открыта для дополнений и при необходимости может быть расширена и уточнена.

2.5. ПОНЯТИЕ “ОБРАЗ МЕСТНОСТИ”. РЕГИОНАЛЬНЫЙ ПОДХОД К ПОСТРОЕНИЮ РИСУНКА

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОТБОРА И ПРИМЕНЕНИЯ УСЛОВНЫХ ЗНАКОВ В СОЧЕТАНИЯХ

К числу фундаментальных в картографии относят исследования в области теории картографических образов. Понятия “образ картографических знаков” и “картографический образ” введены последовательно А.С. Васмутом при рассмотрении им процесса автоматического чтения картографического изображения (1961) и А.М. Берлянтом при рассмотрении им карты как образно-знаковой модели (1978, 1981). Рассмотрим значение этого вопроса для топографических карт.

Весь опыт использования карт, аэро- и космических снимков, электронных карт показывает, что именно графический образ (картографический, фотографический, машинографический) является наиболее информативным элементом любого изображения. Поэтому при составлении топографических карт главной задачей должно стать не только совершенствование знаковой системы самой по себе, а формирование ею адекватного пространственного образа природных, антропогенных, природно-антропогенных геосистем. Адекватное формирование картографического образа – это залог и адекватного его распознавания (визуального или машинного), а значит, значительный резерв повышения качества и информативности топографических карт.

Ценность топографической карты как модели местности заключена в ее образности, воплощении подобия отображаемой территории и освобождении карты как образно-знаковой модели от субъективного отражения реальной действительности. В природе видимый образ местности – реально существующий комплекс социально-экономических и природных объектов – определяется различными процессами движения материи, каждому из которых свойственна особая геометрия рисунка множества взаимодействующих компонентов. Этот “природный рисунок” (И.П. Заруцкая) или “пространственный узор” (А.П. Исаченко) может быть передан на карте

сочетаниями обозначений лишь при условии применения не просто механического набора знаков, а их определенно организованной системы. Только пространственная композиция знаков, отражающая типичные особенности, происхождение, внутренние связи, соподчиненность и внешнюю структуру взаимосвязанных по местоположению объектов может обеспечить смысловое богатство карты и придать содержательное соответствие реальному образу, наблюдаемому непосредственно в натуре или на снимке. Основные принципы картографического моделирования – системность и подобие, тесно увязанные между собой, дают теоретическую основу для экономного, правильного и эффективного использования имеющихся и проектируемых знаков в их сочетаниях.

В последнем издании таблиц [338] удачные примеры иллюстрируют отображение структуры антропогенного ландшафта (с. 8–14). Для природного ландшафта, формирующегося в результате взаимодействия комплекса элементов – гидрографии, грунтов и т.д. – включены неполные, абстрагированные примеры изображения сочетаниями условных знаков только растительности и грунтов, не охвачены даже основные компоненты ландшафта. Например, малосодержателен и не раскрывает возможностей сочетаний обозначений наиболее полный из образцов ([338], с. 34): рельеф показан небольшим обрывом, лес – одной породой, границы неестественны (отрезаны дорогами). Разделы, названные “Примеры сочетаний условных знаков растительного покрова и грунтов” [336, 338], начинаются с образцов, включающих изображение не только растительности и грунтов, но и населенных пунктов, дорог. В наборе примеров нет общей идеи и системы.

Опираясь на познавательную концепцию в развитии методологии картографии, можно предложить для топографических карт понятие о б р а з м е с т н о с т и как форму отражения реально существующего комплекса взаимосвязанных по местоположению топографических объектов, воспринимаемых по карте через определенно организованную систему условных знаков.

Правильное и эффективное использование условных знаков базируется на изучении и выявлении типичных ландшафтов картографируемого региона, отражающихся в особенностях структуры фотоснимка (аэро- или космического снимка). Выбор системы знаков должен быть подчинен показу взаимосвязанных объектов, доминирующих в природно-территориальном комплексе, формирующих его типичный облик, выявляющих региональные различия и специфику.

ПРИМЕРЫ ОТОБРАЖЕНИЯ ТИПИЧНЫХ ЛАНДШАФТОВ СИСТЕМОЙ СОЧЕТАНИЙ ЗНАКОВ

Предлагаемые ниже системы сочетаний знаков разработаны на основе изучения и классификации ландшафтов по аэрофотоизображению и полевым наблюдениям. Они включают и рекомендуемые в проекте условные обозначения, дополняющие общепринятые. Показан региональный подход к проектированию систем сочетаний знаков, позволяющих учесть разработки в совершенствовании карт при их обновлении или создании новых. Составлены систематизированные таблицы с образцами изображения типич-

ных ландшафтов сочетаниями условных знаков для двух разных типов районов – тундровых и аридных.

Для тундр (северо-восток России) подчеркнуто значение более выразительного изображения ландшафтов, осложненных мерзлотными образованиями (рис. 2.51), недостаточно представленными в действующей системе обозначений. Поясним принципы отбора условных знаков в сочетаниях.

На северо-востоке России, где располагаются зоны тундры и лесотундры (с участками тайги), господствующее положение занимают горные сооружения (3/4 территории), достигающие до высот 3000 м. Обширные территории занимают равнины и межгорные депрессии.

На равнинных территориях наблюдаются зональные ландшафты, в основном входящие в зону тундры, так как все равнины относятся к области распространения вечной мерзлоты. Лесотундра размещается, главным образом, в предгорьях и низкогорьях, более дренированных. В среднегорьях и высокогорьях преобладают горнотундровые, гольцовые и нивальные ландшафты. Многообразие ландшафтов сведено в следующие группы: тундры равнин и межгорных котловин; предгорья и низкогорья тундровые и лесотундровые; среднегорья лесотундровые и горнотундровые; среднегорья и высокогорья гольцовые и нивальные.

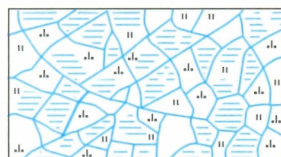
При выделении ландшафтов на равнинных территориях за основной критерий принята растительность (в сочетании с микрорельефом) как индикатор изменений других компонентов. В горной части как ведущий компонент использован рельеф.

Тундры равнин и межгорных котловин. Для днищ депрессий, занятых аллювиальными тундровыми равнинами, сочетаниями знаков могут быть отображены особенности гидрографии, микрорельефа, растительного покрова, связанных с вечной мерзлотой. Характерно частое чередование множества озер, проток, болот разного типа. Своеобразный микрорельеф и растительные сообщества представлены сочетаниями обозначений жизненных форм растительности: лишайниковой, моховой, травянистой, кустарниковой, кустарничковой, древесной. В предлагаемых примерах выделены типичные ландшафты тундровой зоны и тундры межгорных котловин. Основные типы тундр: полигональная, бугристая озерно-мочажинная, грядово-озерно-мочажинная, эрозионно-термокарстовая, русловые и пойменные ландшафты. Для каждого типа приведены примеры изображения ландшафтов (рис. 2.50). Отображение выделенных типов тундр достигается выразительным размещением штриховых обозначений, модификацией некоторых знаков. Принципиально новые знаки применяются для отображения полигональных тундр: трещиноватых и валиковых, природный рисунок которых выявляется просветами в штриховке болот. Подписывается средняя высота для групп валиков, также характеризующая условия проходимости. На более дренированных участках расставляются знаки кустарничковой, моховой, травянистой растительности.

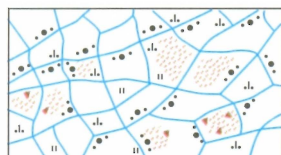
Различные варианты рисунков проходимых, труднопроходимых и непроходимых болот применяются также при отображении типов тундр – грядово-озерно-мочажинных, эрозионно-термокарстовых и др. Гряды, не выражающиеся в масштабе, вырисовываются просветами между штрихами или очерчиваются горизонталями произвольного сечения. При изображении термокарстовых ландшафтов знак болот разной проходимости использован

ТУНДРЫ РАВНИН И МЕЖГОРНЫХ КОТЛОВИН

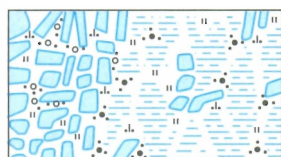
ПОЛИГОНАЛЬНАЯ ТУНДРА



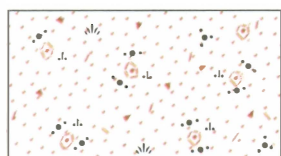
Трещиновато-полигональная заболоченная с мохово-травянистой растительностью



Трещиновато-полигональная на дренированных грунтах с бедной мохово-травянистой растительностью на полигонах и мохово-кустарничковой растительностью по трещинам

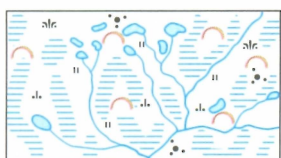


Полигонально-валиковая тундра с проходимыми и труднопроходимыми болотами внутри полигонов и с мохово-травянистой и кустарниковой растительностью по валикам



Пятнистая тундра (пятна-медальоны) с обнаженными глинистыми и щебеночными грунтами с разреженной мохово-лишайниково-кустарничковой растительностью (бордюрной)

БУГРИСТАЯ ОЗЕРНО-МОЧАЖИННАЯ ТУНДРА



Мелкобугристая заболоченная с лишайниково-кустарничковой растительностью на буграх и влаголюбивой мохово-травянистой растительностью в понижениях



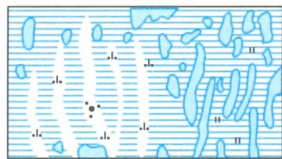
Плоскобугристая озерно-мочажинная с мохово-лишайниково-кустарничковой растительностью



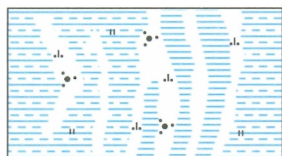
Крупнобугристая мочажинная с кустарничково-мохово-лишайниковой растительностью на буграх и влаголюбивой болотной растительностью в понижениях

Рис. 2.50. Отображение ландшафтных комплексов сочетаниями условных знаков. Тундры равнин и межгорных котловин

ГРЯДОВО-ОЗЕРНО-МОЧАЖИННАЯ ТУНДРА

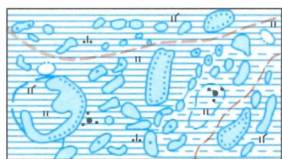


Грядово-озерно-мочажинная с непроходимыми болотами, с моховой и кустарничковой растительностью по грядам

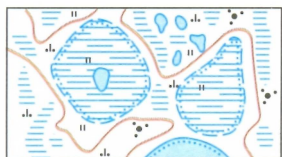


Грядово-мочажинная с проходимыми и труднопроходимыми болотами и мохово-кустарничковой растительностью

ЭРОЗИОННО-ТЕРМОКАРСТОВАЯ ТУНДРА



Термокарстовая трудно- и непроходимая с множеством озер и аласов и мозаичной растительностью

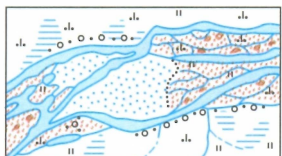


Озерные и аласные котловины с болотной или влаголюбивой луговой растительностью днищ (показана концентрическая структура – следствие разных стадий усыхания и зарастания озер)

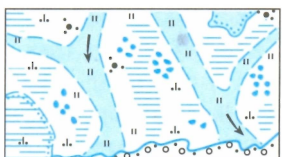


Сильно расчлененная эрозией термокарстовая мохово-кустарничково-травянистая, слабозаболоченная

РУСЛОВЫЕ И ПОЙМЕННЫЕ ЛАНДШАФТЫ ТУНДРЫ



Широкие многорукавные русла с наледями и наледными полянами с несомкнутой мохово-травянистой растительностью



Широкие ложбины стока с влаголюбивой травянистой растительностью

Рис. 2.50. (окончание)

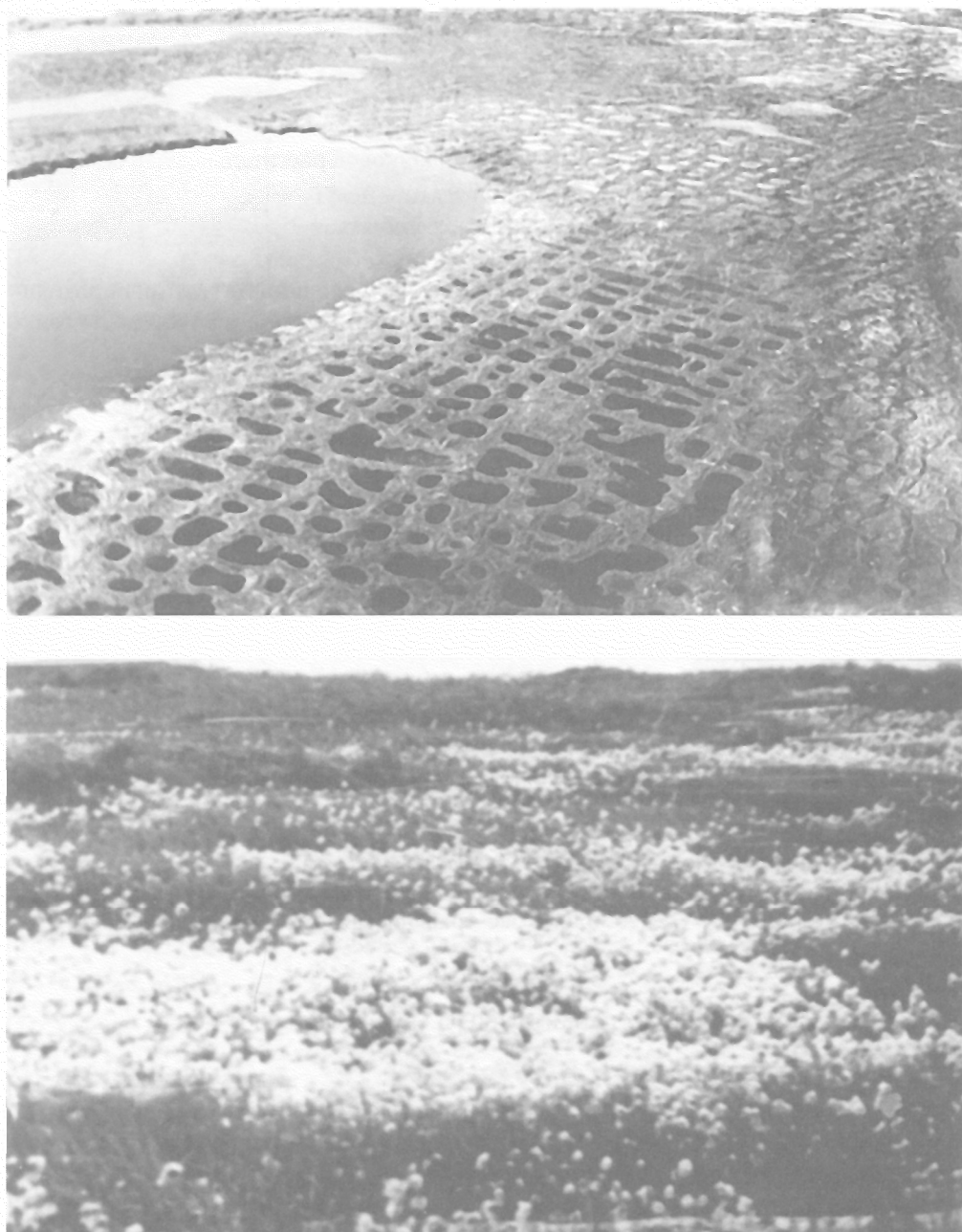


Рис. 2.51. Ландшафты тундр

для показа динамики озерных котловин, меняющих положение береговой линии. Например, показывается концентрическая структура озерных и аласных котловин – следствие усыхания и зарастания озер.

Предгорья и низкогорья тундровые и лесотундровые. Периферические части межгорных депрессий, нижние части склонов гор имеют большие

уклоны, более дренированы. Ландшафты разделяются на типы склоновой тундры и склоновой и низкогорной лесотундры. Склоны в пределах тундровой зоны характеризуются слабоврезанными долинами временных водотоков, блуждающих в конусах выноса и пролювиальных шлейфах, а также проявлением солифлюкционных процессов. Солифлюкционные процессы образуют натечные террасы, валы, гряды, делювиально-солифлюкционные полосы (делли). В растительности преобладают мохово-травянисто-кустарничковые сообщества, чередующиеся иногда с полосами обнаженного грунта. На конусах выноса и предгорных шлейфах они часто дополняются древесной растительностью, переходя в лесотундру – тундролесья.

Выше по склонам (в среднем на высоте 800 м) редколесья сменяются зарослями кедровых стлаников с ольховниками (преимущественно долинными). Сплошность растительного покрова на склонах нарушена иногда лавинными прочесами. Гребни и вершинные части низкогорий характеризуются стланиковой и мохово-травянистой растительностью, пятнами оголенного грунта, выходами коренных пород по вершинам и склонам гор.

Специфические ландшафты склоновой тундры и лесотундры могут быть переданы сочетаниями рекомендуемых дополнительных обозначений: неустойчивых легкоподвижных русел на конусах выноса, солифлюкционных террас, деллей, кустарничковой растительности, тундролесий. Размещение значков подчеркивает особенности их распространения: ярусность солифлюкционных террас и гряд на склонах, струйчатость деллей, приуроченность лишайниковой растительности к более дренированным участкам, скопления крупных обломков в верхней части конуса выноса и более мелких у его основания, приуроченность ольховников к долинам (рис. 2.52).

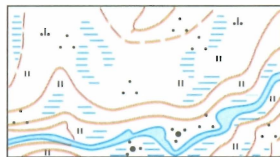
Среднегорья лесотундровые и горнотундровые. Лиственничные редколесья среднегорий поднимаются по долинам рек. Склоны характеризуются формами рельефа, обусловленными процессами склоновой денудации: обвалами, осыпями, россыпями, конусами и шлейфами осыпания. Для обнаженных гребней и вершин характерны выработанные денудацией структурные формы. Гидрографическая сеть представлена большим количеством временных эпизодических потоков со слабо врезанными, невыработанными руслами. Различные общества мелкокустарничковой мохово-лишайниковой горной тундры и отдельные куртины стлаников развиваются по долинам горных рек, в притеррасных понижениях, небольшими полосами в ложбинах, по сглаженным вершинам гор и перевалам, часто фрагментами среди каменистых обломочных грунтов.

При отображении на топографических картах среднегорий основные их особенности выявляются не столько условными знаками, сколько выразительным рисунком рельефа горизонталями в сочетании с обозначениями грунта. Знаки осыпей, каменных рек, даек и другие, согласованные с рисунком горизонталей, обеспечивают возможность выделения типичных черт, определяющих ландшафтные различия. Фрагментарная растительность в изображении горных ландшафтов дополняет картину (рис. 2.53).

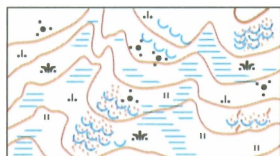
Среднегорья и высокогорья гольцовые и нивальные характеризуются альпийскими формами рельефа, в формировании которых существенную роль играет деятельность ледников и снежников. Гидрографическая сеть представлена эпизодическими и мелкоструйными ледниковыми потоками, а

ПРЕДГОРЬЯ И НИЗКОГОРЬЯ ТУНДРОВЫЕ И ЛЕСОТУНДРОВЫЕ

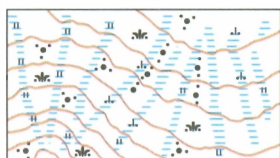
СКЛОНОВАЯ ТУНДРА



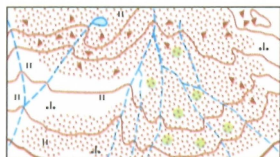
Осоковые и травянисто-кустарничковые кочкарники на пологих склонах и террасах



Заболоченная наклонная тундра с солифлюкционными террасами, валами, грядами с чередованием растительности и полос обнаженного грунта

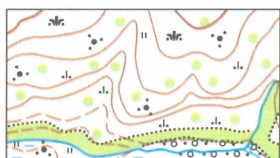


Заболоченная тундра струйчато-солифлюкционных склонов (делли) с чередованием гряд кустарничково-лишайниковой растительности и увлажненных ложбин мохово-травянистой растительности

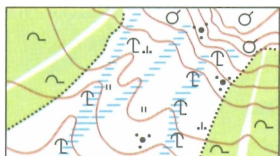


Конусы выноса и пролювиальные шлейфы с неустойчивыми легкоподвижными руслами, с несомкнутой мохово-травянистой растительностью и тундролесьем

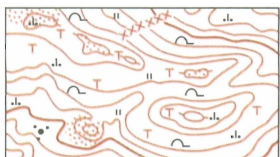
СКЛОНОВАЯ И НИЗКОГОРНАЯ ЛЕСОТУНДРА



Редколесья мохово-кустарничково-лишайниковые на горных склонах с реликтовыми долинными лесами



Кедровые стланики горных склонов в сочетании с горными криволесьями, долинными ольховниками, деллями (сплошность зарослей нарушена лавинными прочесами)



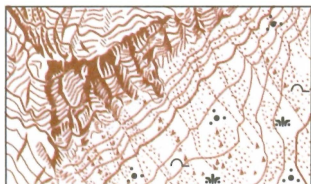
Вершинные части хребтов с выходами коренных пород, мохово-травянистой растительностью, отдельными группами стлаников и пятнами оголенного грунта

Рис. 2.52. Отображение ландшафтных комплексов сочетаниями условных знаков. Предгорья и низкогорья тундровые и лесотундровые

СРЕДНЕГОРЬЯ; ВЫСОКОГОРЬЯ НИВАЛЬНЫЕ



Слаборасчлененные склоны с горнотундровой растительностью, выходами коренных пород по уступам и с лиственничными редколесьями по террасам и долинам рек



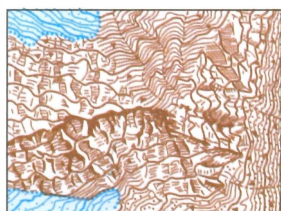
Осыпные эрозионно-денудационные склоны с четко выраженной направленностью осыпей (полосы осыпей) и россыпей ("каменные реки") по гравитационным ложбинам с разреженной лишайниково-кустарничковой растительностью и отдельными куртинами стлаников



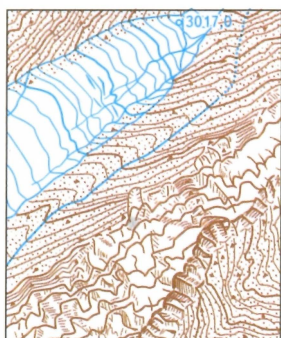
Обвально-осыпные склоны, конусы и шлейфы осыпания с преимущественно обнаженными грунтами и крайне редкой растительностью



Плоскогорья с нивальным расчленением с горно-тундровой растительностью по склонам



Гребни и вершины среднегорий со структурно-денудационными формами (ребристость, граненость, чешуйчатость, выходы кристаллических пород), расчлененные эпизодическими потоками



Нивальные высокогорья со скалистыми гребнями и вершинами, со снежниками и ледниками

Рис. 2.53. Отображение ландшафтных комплексов сочетаниями условных знаков. Среднегорья; высокогорья нивальные



Рис. 2.54. Ландшафты среднегорий и высокогорий

ПРИБРЕЖНЫЕ ЛАНДШАФТЫ АРИДНЫХ ЗОН

(озер, староречий, пойм речных долин)



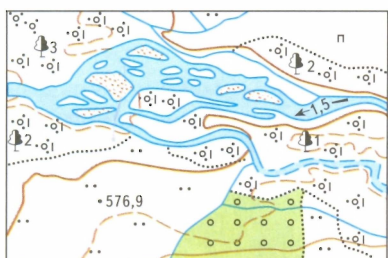
Озерно-болотно-солончаковые комплексы с непостоянной береговой линией озер, прибрежно-водной растительностью котловин и полупустынной на повышениях



Озерно-солончаковые комплексы



Аллювиальные поймы с древесно-кустарниковыми тугаями, участки степей и пашен на террасах



Многорукавные русла рек и староречья; на островах и по берегам песчаный грунт, галофитные кустарники, культурные земли



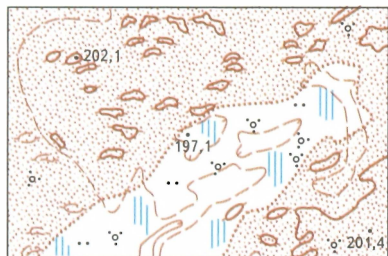
Прирусловые комплексы рек, различных по водности, с участками тугаев, оросительной сети на возделываемых землях

Рис. 2.55. Примеры отображения ландшафтов аридных зон сочетаниями условных знаков. Прибрежные ландшафты

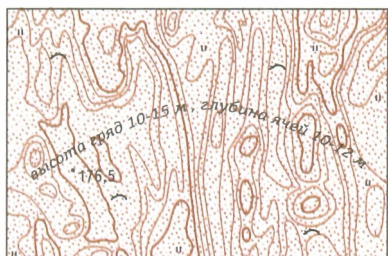
ЛАНДШАФТЫ ЭОЛОВЫХ РАВНИН



Участки глинистых пустынь среди грядово-ячеистых песков, закрепленных травянистой растительностью и саксаулом



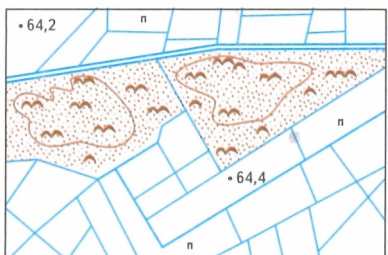
Ровные пески, закрепленные кустарниковой растительностью, с группами барханов и солончачевыми понижениями



Грядово-ячеистые пески, закрепленные травянистой растительностью и саксаулом



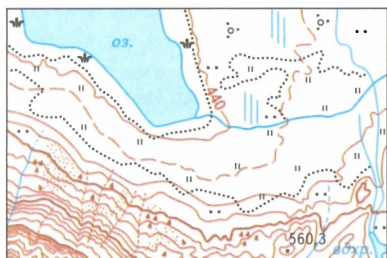
Эоловая равнина с крупно- и микролунковыми формами; пески, закрепленные травянистой, кустарниковой растительностью и саксаулом



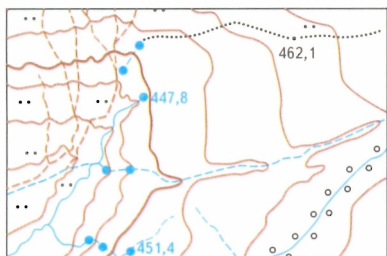
Культурные земли с оросительной сетью и наступающими барханными песками

Рис. 2.56. Примеры отображения аридных ландшафтов сочетаниями условных знаков. Ландшафты эоловых равнин

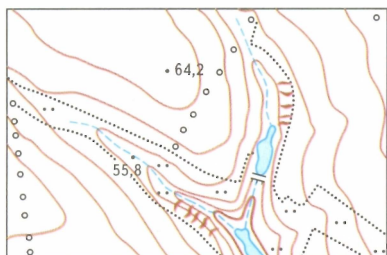
ЛАНДШАФТЫ ЭРОЗИОННО-ДЕНУДАЦИОННЫХ РАВНИН И ПРЕДГОРИЙ С АРИДНОЙ ОБРАБОТКОЙ



Участки полого-наклонных равнин, образованных сносом и накоплением мелкоземистого материала с сетью эрозионных борозд. Прибрежно-водная растительность озерной котловины сменяется равниной с пятнами солончаков, кустарниками и полукустарниками. На склонах с увеличивающейся крутизной разреженная растительность чередуется с обнаженным грунтом



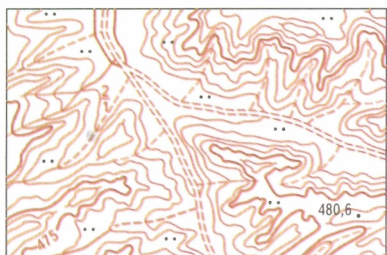
Наклонная равнина с выходами грунтовых вод в виде родников, дающих начало водотокам. Участки сельскохозяйственных земель ограничиваются уклонами и расчлененностью



Эрозионные понижения (балки) с полукустарниковой растительностью, используемые для строительства небольших водохранилищ и прудов



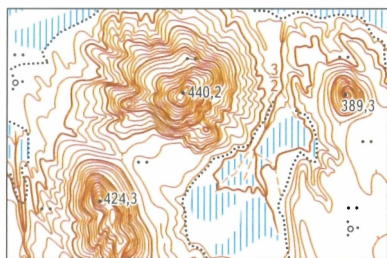
Равнина с полупустынной растительностью и развивающимися в аридных условиях карстовыми образованиями – воронками и слепыми оврагами. Преобладает соляной карст



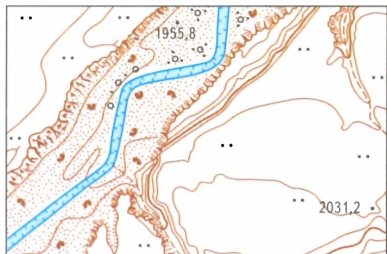
Ландшафты "дурных земель" с сильно расчлененным рельефом, системой ветвящихся сухих русел и полукустарниковой растительностью

Рис. 2.57. Примеры отображения аридных ландшафтов сочетаниями условных знаков. Ландшафты эрозионно-денудационных равнин

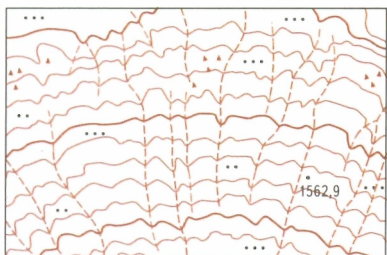
ГОРНЫЕ ЛАНДШАФТЫ АРИДНЫХ ЗОН (низких и средневысотных гор, расчлененных плоскогорий и плато)



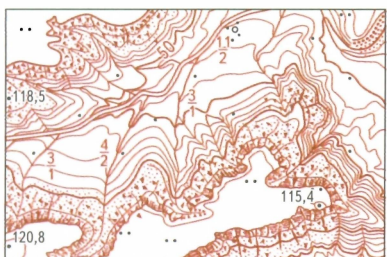
Низкогорья и останцовый рельеф (мелкосопочник) с солончаковыми котловинами, полукустарниковой и кустарниковой растительностью



Днища горных долин с гравийно-галечниковыми наносами, выходами коренных пород, с обрывистыми склонами, кустарниковой и полукустарниковой растительностью



Конус выноса, растущий за счет накопления материала, выносимого селевыми потоками, с полукустарниковой и степной растительностью



Уступ денудационного плато с эрозионным расчленением, осыпями, с крайне редкой растительностью



Аридный среднегорный резко расчлененный рельеф со скалистым уступом, осыпными склонами и полупустынной растительностью у подножий

Рис. 2.58. Примеры отображения аридных ландшафтов сочетаниями условных знаков. Горные ландшафты

также скоплениями талой воды на поверхности льда. В царстве камня и льда относительно жизнеспособны только накипные лишайники и скальные мхи. Но они незаметны среди каменистых нагромождений и на топографических картах не отображаются. Рисунком горизонталей в сочетании с условными знаками могут быть переданы ландшафтные различия районов оледенения (рис. 2.53, 2.54).

На рис. 2.55–2.58 показана возможность отображения аридных ландшафтов сочетаниями существующих знаков. Здесь основное значение приобретают знаки грунта, их связь с рельефом, поскольку растительность на больших площадях имеет несомкнутый покров. Предложения по сочетаниям условных знаков даны в виде примеров для характерных ландшафтов различных типов пустынь и высотных поясов. В разделе “Береговая зона морей” приведены описания прибрежных ландшафтов и образцы их изображения сочетаниями условных знаков.

Разработанные примеры применения условных знаков в сочетаниях могут рассматриваться как региональные приложения к общей системе обозначений. Они обеспечивают достоверность и информативность карт при отображении ландшафтных различий, полноту передачи региональной специфики картографируемой территории.

ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ КАРТЫ АКВАТОРИЙ

Важнейшие проблемы, связанные с изучением и освоением Мирового океана, требуют разностороннего и сопряженного его картографирования. К началу 70-х годов XX в. практика геолого-геофизических работ на континентальном шельфе выявила необходимость крупномасштабного непрерывного картографирования шельфа с прилегающей сушей как генетически взаимосвязанных частей. Трудности совместного использования топографических и морских навигационных карт с разной математической основой, способами и принципами изображения подводного рельефа и береговой линии поставили вопрос о качественном топографо-геодезическом обеспечении работ на шельфе. К этому времени относится начало съемок и систематических исследований по разработке топографических карт акваторий в б. СССР и совершенствование комплекса гидрографо-батиметрических работ за рубежом. От временных установок и инструкций, рождающихся в дискуссиях при создании первых карт, в сравнительно короткое время пройден путь к установившимся единым требованиям, закрепленным в инструкции [166] и руководстве [295]. Опубликованы обобщающие исследования, обзорные информации (Морозов, 1981) [230], монография коллектива авторов (Баландин и др., 1979) [319], информационное издание ВИНТИ (Глумов, Шилкин, 1988) [119] и много других работ [56, 65, 67, 70, 100, 120, 135, 142, 158, 176–178]. Одновременно встал вопрос о топографическом картографировании крупных озер, рек, водохранилищ, других водоемов.

Для карт, представляющих результаты съемочных работ на шельфе, предложен ряд терминов: “морская топографическая карта” (Б.Н. Морозов), “топографическая карта шельфа” (Л.М. Гольдман), “топографическая карта акватории с конкретизирующим пояснением в скобках, определяющим географическую и (или) морфоструктурную принадлежность показанного на карте района” (В.П. Глумов). Мы применяем термин “топографические карты акваторий”, включая в него карты шельфа и водоемов суши.

3.1. ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ КАРТЫ ШЕЛЬФА МОРЕЙ

В связи с топографической съемкой шельфа поставлена задача создания единой картины топографии суши и морского дна с целью изучения этих поверхностей как неразрывного целого. Картами шельфа предполагается ох-

ват полосы от линии берега моря до резкого возрастания наклона дна и глубин (континентального склона). В содержание карт шельфа кроме общепринятых для топографических карт суши и элементов природы в прибрежной полосе (осушки, ее грунта и рельефа, прибрежноводной растительности и прибрежных сооружений) входит изображение: рельефа дна в пределах шельфа до континентального склона, донных осадков, сведений о свойствах и динамике водных масс, а также сведений о донной флоре и фауне. Элементы содержания, относящиеся к шельфу, показываются обозначениями на самой карте, а также на схемах и в тексте справки, размещенной на полях. В нормативных документах [166] определено назначение карт, единая с картами суши математическая основа, способ изображения рельефа (горизонталями), изложены вопросы точности, технических средств. Меньше внимания уделено содержанию карт; оно все еще не регламентировано самостоятельной системой обозначений. Рассмотрим особенности содержания карт шельфа. Раздел “Побережья”, разработанный как общий с картами суши, изложен в главе 2.

КАРТОГРАФИРОВАНИЕ РЕЛЬЕФА ДНА

Съемочные работы обеспечивают получение плановых координат и высот отдельных точек дна методом промера – измерения глубин на галсах¹. Подробность промера определяется междугалсовыми расстояниями, регламентируемыми в зависимости от характера рельефа, глубин, масштабами съемки, назначением карт [165]. Результаты измерений, приведенные к заданной уровенной поверхности, являются высотной основой донного рельефа, изображаемого горизонталями. Съемка рельефа и обработка данных промера – большой трудоемкий процесс, включающий учет множества поправок за ошибки различных измерений (плановой привязки, интерполяции, эхолота, обработки эхограмм и т.д.).

Устранение недостатков и повышение производительности – путь к автоматизации всего комплекса работ. Ряд авторов исследовали в своих работах вопросы автоматизации – отбора и регистрации информационного массива измерений, автоматизированного расчета изолиний, освещали приемы математического моделирования процесса съемки в целом на основе единого алгоритма гидрографической съемки. В России и за рубежом разработано несколько типов автоматизированных бортовых вычислительно-графических комплексов. Ряд исследовательских кораблей оснащены комплексом “Autocarta” (Великобритания). В Германии выпускается комплекс “Hydrodata”, обеспечивающий сбор и обработку измерительной информации, выполнение расчетов и графических построений. Большой объем исследований проводит Океанографический отдел ВМС США. ЦНИИГАиК совместно с ПО “Аэрогеоприбор” была разработана автоматизированная топографическая морская система АТС-М, обеспечивающая сбор и предварительную обработку съемочной информации, отображение ее на экране

¹ Непосредственные измерения выполняются наметкой (при глубинах 5 м, ошибка 5–10 см) или ручным лотом (глубина до 20 м, ошибка 10–20 см). Косвенное измерение основано на принципах акустической и световой локации (лазерные глубокомеры, ладары).

дисплея, запись на магнитный диск, получение данных о положении судна на галсе, проверку качества измерений и подготовку их для ввода в ЭВМ. Среди аппаратурных комплексов, осуществляющих в автоматическом режиме окончательную обработку результатов съемки, отмечается картографическая система “АКС-Акватория”, обеспечивающая изготовление составительских оригиналов [119, 281].

Однако развитие автоматизации не затронуло оценки качества полученных результатов. За окончательную количественную оценку точности работ принимают ошибку в высотном положении точки донного промера, определенном методом интерполяции. Методы количественной оценки, основанные на интерполяции, не исключают возможности пропуска экстремальных значений высот в межгалсовых расстояниях. Как критерий, свободный от этого недостатка, рассматривается вероятность пропуска (обнаружения) экстремального значения параметра рельефа, определяемая с помощью теории множеств и теории восстановления образов [119, 281].

При всех достижениях в технике выполнения съемок ставится вопрос о необходимости знаний о природе рельефа. Отметки высот дна – это еще только точечно-локализованная количественная характеристика рельефа. Более емкое математическое выражение подводного рельефа, обобщающее данные измерений, дают горизонтالي. Сложность построения изолинейного изображения, основанного на интерполяции измеренных значений, состоит в том, что оно не опирается на непосредственное восприятие модели рельефа. Аэросъемка позволяет получить фотоизображение дна пока что в пределах мелководий. Гидролокационная съемка ограничивается полосами обзора. Ряд карт (даже в относительно крупных масштабах) не свободен от искажений ориентировки, размеров форм, встречаются изображения фактически не существующих образований и пропуски типичных форм дна. Если геометрическая точность изображения рельефа обеспечивается комплексом измерительных и вычислительно-графических процессов, нацеленных на работу в автоматизированном режиме, то научную основу достоверного картографирования рельефа дна дает геоморфология моря. Интерпретация исходных данных промера, построение изолинейного изображения, решение вопросов генерализации требует от составителей и редакторов карт понимания закономерностей образования и развития рельефа шельфа. В этом может помочь его классификация.

В наших исследованиях предпринята попытка разработать классификацию рельефа шельфа для целей топографического картографирования. Сводка выполнена по географической литературе, картам, проанализированы неоднократно разрабатывавшиеся классификации рельефа Мирового океана, как правило для мелкомасштабного картографирования, в трудах В.П. Зенковича, Г.Б. Удинцева, Ф.Г. Панова, А.В. Ильина, О.К. Леонтьева, А.К. Затонского, В.Ф. Канаева, Л.Н. Ларионовой и других авторов [40, 43, 145, 157, 162, 171, 176, 209, 212, 251, 255, 256, 257, 281, 309, 333, 334, 362].

В предлагаемой классификации формы рельефа сгруппированы по главным рельефообразующим процессам и тесно увязаны с факторами рельефообразования (табл. 1).

Подводный рельеф, как и рельеф суши, образуется в результате взаимодействия двух основных факторов – эндогенного и экзогенного, дейст-

Таблица 1

Классификация рельефа материковой отмели (шельфа)

Факторы рельефообразования						
Эндогенные	Эндогенно-экзогенные		Экзогенные			Органогенные
Рельефообразующие процессы						
Тектонические дислокации земной коры	Волновая абразия тектонических форм в условиях различной устойчивости твердых пород к разрушению	Тектоника, изостатическое действие ледника и ледниковое выпаживание		Приливно-отливные, постоянные течения, волнения, волновая абразия и аккумуляция, мутьевые потоки, придонные течения	Термическая абразия в условиях многолетней мерзлоты	Речная эрозия в субарктических и арктических условиях
		Ледниковая аккумуляция	Ледниковая экзарация			
Формы рельефа шельфа (внутренней и внешней частей)						
Тектонические	Структурно-абразивные	Ледниково-тектонические		Аккумулятивно-абразивные		Реликтовые эрозивные
		Аккумулятивные	Экзарационные	Аккумулятивные	Абразивные	
Пришельцовые желоба, каньоны, плато, впадины, сборные уступы	Монолитные выходы коралловых пород; скалы, скальные останцы, обрывы и уступы; структурно-абразивные гряды	Продольные и поперечные желоба, плато, впадины, котловины, троговые долины, фиорды		Бары, валы, песчаные гряды, пологие холмы, гидробарханы, аккумулятивные осушки, песчаные дюны (рябь); подводные дельты приливных токов	Уступы, террасы, террасовые воронки и просадки	Коралловые рифы: береговые, барьерные, атоллы; ракушечные барьеры и рифы
		Моренные гряды, камы, озы, друмлины, западины				

вующих в противоположных направлениях. Первый создает формы, второй – нивелирует и видоизменяет их. Эндогенные силы проявляются в тектонических движениях, землетрясениях, вулканизме. На шельфе встречаются тектонические формы в основном средних размеров: пришельфовые желоба, каньоны, плато, впадины, реже гряды, сбросовые уступы (см. табл. 1).

Экзогенные процессы в океане отличаются от действующих на суше. Морское волнение, течения, приливо-отливные явления, мутьевые потоки в различных конкретных условиях могут привести на морском дне к нивелированию рельефа или, наоборот, созданию аккумулятивных поверхностей и форм, вызвать транспортировку продуктов разрушения.

Формирование рельефа происходит большей частью в результате действия сразу нескольких процессов, создающих аккумулятивно-абразионные, термоабразионные, реликтивно-эрозионные формы (см. табл. 1). Под действием волновой абразии в условиях различной устойчивости пород к разрушению образуются формы структурно-абразионного типа – монолитные выходы коренных пород, скалы, скалистые обрывы и уступы, структурно-абразионные гряды. Большим своеобразием отличается рельеф у берегов, подвергающихся оледенению – ледниково-тектонический. В классификации отражена рельефообразующая деятельность животного и растительного мира (органические факторы). Выделены коралловые формы, хотя пределы их распространения ограничены тропической зоной океана. Более подробное обоснование классификации опубликовано в работе автора [65].

Таким образом, в основу рассмотренной классификации положен генетический принцип. Есть предложения классифицировать формы рельефа для топографических карт по их размеру, “без какой-либо генетической трактовки” [176]. Но такой подход не может дать ключа к пониманию рельефа, а при районировании приводит к пестроте и запутанности. Конечно, для разработки формального аппарата (для ЭВМ) требуется выделить огромное число классификационных единиц (форм) по ряду

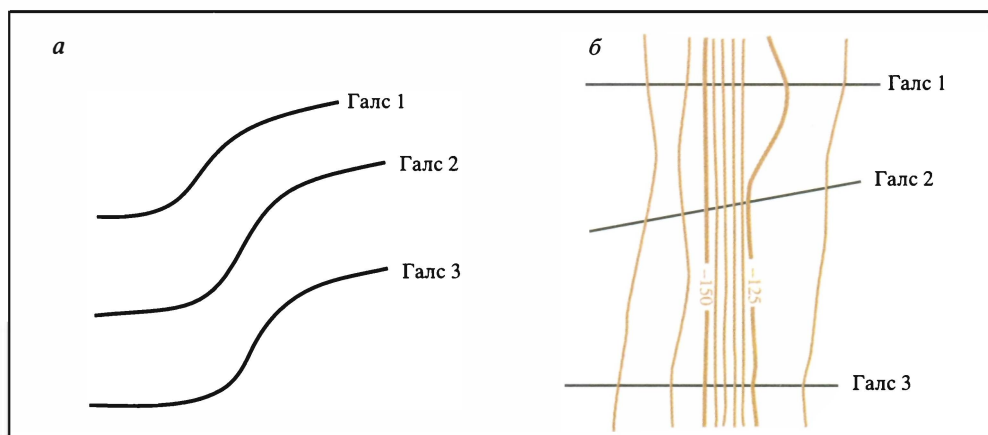
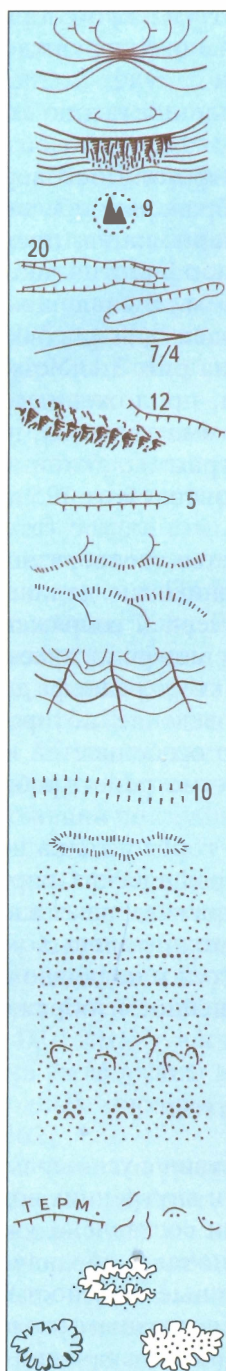


Рис. 3.1. Эхолотные профили участка склона (а) и его изображение горизонталями с сечением 5 м (б)

ОБОЗНАЧЕНИЯ РЕЛЬЕФА ШЕЛЬФА, ДОПОЛНЯЮЩИЕ ЕГО ИЗОЛИНЕЙНОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ



Крутые участки подводных склонов

Скалистые участки склонов

Подводные скалы – останцы (9 – высота, м)

Каньоны (20 – высота стенки, м), желоба, впадины, узкие долины с крутыми стенками (7 – ширина, м, 4 – глубина, м)

Структурно-абразионные гряды, уступы (12 – высота, м)

Дайки (5 – высота, м)

Подводные долины, древние русла рек

Русла суспензионных потоков

Аккумулятивные формы:

бары (10 – высота, м)

подводные валы (выражающиеся и не выражающиеся по ширине в масштабе карты)

песчаные полосы и другие мелкие аккумулятивные формы, подверженные изменениям

гидробарханы

дюны

Термоабразионные уступы, трещины, воронки

Атоллы

Коралловые рифы (подводные и осыхающие)

Рис. 3.2. Обозначения рельефа шельфа, дополняющие изолинейное изображение

метрических признаков до нужной детальности. При такой классификации машина может построить систему изолиний. Но этого мало. Грамотное изображение форм без утраты выразительности требует умелого сопряжения серий горизонталей и получения рисунка, своеобразного для каждого генетического типа.

Первоначально горизонтали проводятся на рабочих планшетах, по которым проверяют обеспеченность промерными данными, намечают галсы сгущения и контрольные для подтверждения выявленных форм. Достоверность и географическое соответствие изолинейного изображения обеспечивается применением метода геоморфологической интерполяции, предполагающего отображение генетических особенностей морфологии дна с учетом всех материалов изученности и анализа эхограмм. Выявленные особенности рельефа на профилях дна служат основанием для рисовки рельефа в межгалсовом пространстве. Пример показан на рис. 3.1. Уступ материкового склона пересечен контрольными галсами, проложенными почти перпендикулярно к простиранию склона, и эхограмма является, по существу, его поперечным профилем. Как видно из эхограммы, склон на участке прямой, что находит отражение в рисунке горизонталей от 125 до 150 м.

Комплекс форм каждого генетического типа выражается своеобразной конфигурацией изолиний. Например, эрозионные или ледниковые долины, прослеживаемые на протяжении фиордов, отображаются серией сопряженных горизонталей, замыкания которых вытянуты в сторону морфологически связанных с ними долин на суше. Правильная передача характера рельефа достигается также целенаправленной генерализацией, проведение которой опять же требует обращения к систематике форм, знанию особенностей их развития. Методические вопросы создания карт шельфа, рассмотрены в работе автора [100].

При съемке шельфа для изображения рельефа кроме горизонталей используются условные знаки для навигационных и топографических карт. Однако на навигационных картах формы рельефа, не выражающиеся изобатами, трактуются как навигационные опасности. В дополнительных условных знаках к картам шельфа [166] раздела, относящегося к подводному рельефу, нет. Предлагаемые знаки, дополняющие изолинейное изображение подводного рельефа, показаны на рис. 3.2.

ИЗОБРАЖЕНИЕ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ (ГРУНТОВ)

Грунты на картах акваторий показываются в соответствии с условными знаками для морских карт. Условные знаки морских карт и внутренних водных путей сообщения (1971 г.), руководствуясь которыми составлено уже большое количество топографических карт шельфа, включают обозначения грунтов в разных разделах: “Берега”, “Навигационные опасности”, “Рельеф”. Рассредоточенность условных знаков грунтов по разным разделам приводит к бессистемности построения и размещения обозначений в таблицах. Полный перечень названий грунтов (без обозначений) и их характеристик приведен только в разделе “Условные сокращения надписей”. В этом разделе сокращения названий даются по самым различным признакам:

механическому составу грунтов (валуны, глыбы, галька, глина, глинистый ил, ил, песчаный ил); минеральному или химическому составу (кварц, гипс, мирабилит, марганец), горным породам (мергель, мел, сланец). В этот же раздел включены обозначения видовых или родовых названий донной фауны и флоры (водоросли, губка, корненожки, литотамнии, мшанки, устрицы, фораминиферы, кораллы, мадрепоровые кораллы), которые сами по себе еще не составляют сформировавшегося донного грунта. Ряд помещенных терминов (камень, плита, ракушка, хрящ, орешек, изгарь) применительно к грунтам вообще не упоминаются в специальной литературе. Количественные показатели отложений отсутствуют. Буквенные сокращения – основные картографические средства – не укладываются в какую-либо систему. В издании условных знаков морских карт 1985 г. набор обозначений несколько упорядочен, но отмеченные принципиальные недостатки сохранились, исключены характеристики грунтов по цвету.

Важнейшими факторами формирования донных отложений на шельфе и в прибрежной зоне являются приливно-отливные течения, сильное волнение, богатство и разнообразие органического мира. В этой зоне накапливаются осадки самых различных типов – терригенные (приносимые с суши), хемогенные (выпадающие в виде химических осадков), вулканогенные, органогенные. По механическому составу это крупные глыбы, валуны, галька, пески, илы. В отложениях, слагающих береговые валы, скапливаются битые раковины морских животных, из которых затем образуются ракушки, на низменных плоских побережьях – глинистые, песчаные, известковые илы [215].

Попытка систематизировать многообразие морских осадков была предпринята Мереем и Ренаром (1891 г.), исходя из принципа распределения отложений по глубине и происхождению (терригенные, пелагические). Крюмель (1907 г.) и Андре (1920 г.) положили в основу классификации удаленность от берега и состав отложений. М.В. Кленова (1929, 1948, 1954) выделила генетические типы морских осадков в соответствии с гипсографической кривой (отложения материковой отмели, материкового склона, ложа океана) и предложила классификацию по механическому составу, основанную на учете размеров и содержания в осадках частиц пелитовой фракции ($<0,01$ мм). Эта классификация применена на карте “Грунты Мирового океана” в Морском атласе. Ф.П. Шепард предложил классификацию глубоководных морских отложений, разделив их на пелагические и терригенные [362].

Фундаментальная работа по классификации донных осадков была проведена в Институте океанологии АН СССР П.Л. Безруковым и А.П. Лисициным в связи с составлением серии карт осадков Мирового океана [27]. Эта комплексная классификация осадков современных морских водоемов обобщает огромный фактический материал отечественных и зарубежных океанографических экспедиций, дает характеристику отложений по вещественно-генетическому, гранулометрическому составу, а также объективную их количественную характеристику и вполне может служить основой для изображения грунтов при топографическом картографировании [67]. Одним из основных физических свойств осадков является размер частиц (диапазон

Таблица 2
Классификация донных отложений (грунтов)*

Размер частиц, мм	Гранулометрический состав	Генетические типы отложений										
		Терригенные		Органогенные						Хемогенные		
				Карбонатные			Кремнистые			Железо-марганцевые	Фосфоритовые	Глауконитовые
		Терригенные*	Терригенные айсберговые				Ракушечные	Коралловые	Птероподовые	Радиоляриевые	Диатомовые	
1000	Глыбы							+		+		+
500	Валуны											
250			+							+		
100												
50	Галечники											
25		+	+		+	+		+		+		+
10												
5	Гравий											
2,5		+	+		+	+		+	+	+		+
1,0												
0,5	Пески											
0,25		+	+		+	+		+	+	+		+
0,10												
0,05	Алевриты											
0,01		+	+		+	+		+	+	+		+
0,001	Пелиты											
		+	+		+	+		+	+	+		+

* Включая скальные монолитные грунты, в том числе в береговой зоне, переходной от суши к морю: скальные; каменные монолитные поверхности; отдельные выходы коренных пород: скалы (гребни, обрывы и т.п.); лавовые потоки и покровы (см. рис. 3.3).

** Красные глубоководные глины на глубине 4500–5000 м.

размеров). Размер зерен отражает гидродинамическую активность водных масс, определяет большинство свойств осадков, входит в основные формулы для определения скорости осаждения, транспортировки, проницаемости, сортировки. Отображение размеров осадков существенно и для установления единой номенклатуры осадков с геологами, занимающимися исследованиями осадочных отложений (древних и современных, наземных и морских). Применение единой шкалы размерности обеспечит объективные количественные показатели. Принятая для морских осадков шкала размерности может быть применена и к грунтам суши, что способствовало бы более выразительной характеристике на картах геоморфологических особенностей склонов и условий проходимости местности. Генетические типы морских осадков (терригенные, органогенные, хемогенные, полигенные, вулканогенные) по гранулометрическому составу разделяются на глыбы, валуны, гальку, гравий, песок, алеврит, пелит (табл. 2).

Согласно предлагаемой классификации условные обозначения сведены в четыре раздела: I – скальные монолитные грунты; II – генетические типы морских отложений; III – гранулометрический состав донных отложений (грунтов); IV – цвет морских осадков (рис. 3.3). В рисунке условных знаков скальных монолитных грунтов сохранена преемственность от топографических карт суши. Генезис морских осадков передан условными индексами – начальными буквами от названия подтипа (типа) в латинском написании: например, T – терригенные осадки, Fg – фораминиферовые осадки и т.п. Изображение основных типов может быть дополнено специфическими типами (подтипами) для конкретной акватории (мшанковые, литотамниевые и др.).

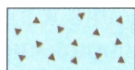
Условные знаки гранулометрического состава в рисунках обеспечивают отображение площадного распространения отложений, а буквенные сокращения – обозначения проб грунта в местах определения. Размер зерен предлагается указывать цифрами в шкале размерности Института океанологии РАН. Отличительные свойства (вязкий, слоистый) могут быть переданы пояснительной подписью под обозначением грунта.

Цвет донных осадков предлагается характеризовать основными цветами спектра (красный, оранжевый, желтый, голубой, синий, фиолетовый, а также белый, серый, черный) и их сочетаниями. Система индексов значительно упростит восприятие и читаемость. При передаче сочетаний и оттенков на первое место будет ставиться индекс преобладающего цвета. Таким образом, полная характеристика донных отложений будет выглядеть на карте так: ТП(1,0–0,5)с-ф, что означает: терригенный песок с размером зерен от 1,0 до 0,5 мм, синефиолетовый. Для площадного отображения различных по составу отложений предлагаются границы – определенная и предполагаемая, различные по рисунку. Постепенная смена состава отложений подчеркивается расстановкой обозначений без проведения границы.

Правильное отображение рассмотренных характеристик и свойств донных осадков позволит обогатить крупномасштабные топографические карты ценным фактическим материалом, необходимым для решения как практических задач, так и для познания важнейших закономерностей осадкообразования и связанных с ним процессов, происходящих в Мировом

СИСТЕМА ОБОЗНАЧЕНИЙ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ (ГРУНТОВ)

I. Скальные монолитные грунты (включая зону перехода от суши к морю)



Каменистые монолитные
поверхности



Отдельные выходы
коренных пород



Скалы

II. Генетические типы морских осадков

Тг – терригенные:

Тг. а – терригенные айсберговые; Тг – собственно терригенные

Ог – органические:

Fr – фораминиферовые; О – ракушечные; С – коралловые;

Pt – птероподовые; R – радиоляриевые; D – диатомовые

Ch – хемогенные:

Fe-Mn – железо-марганцевые; Fos – фосфоритовые; Cl – глауконитовые

P – полигенные (красные глубоководные глины)

V – вулканогенные

III. Гранулометрический состав*

1	2	3	4
	Глыбы	Гб	1 000
	Валуны	В	Крупные 500 Средние 250 Мелкие 100
	Галечники	Гк	Крупные 50 Средние 25 Мелкие 10
	Гравий	Гр	Крупный 5 Средний 2,5 Мелкий 1,0
	Скопления раковин и их обломков	Р	
	Пески	П	Крупные 0,5 Средние 0,25 Мелкие 0,10
	Алевриты	А	Крупные Мелкие 0,01
	Пелиты	Пелит	Крупные Мелкие 0,001

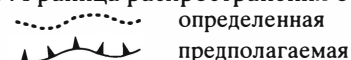
*1 – обозначения для отображения площадного распространения осадков;

2 – названия осадков; 3 – условные сокращения для характеристики грунта;

4 – шкала размерностей, мм

IV. Цвет морских осадков: б – белый, ср – серый, ч – черный, к – красный, о – оранжевый, ж – желтый, з – зеленый, г – голубой, с – синий, ф – фиолетовый

V. Граница распространения отложений:



определенная



предполагаемая

Рис. 3.3. Предлагаемая система обозначений донных отложений (грунтов) для топографических карт акваторий

океане. Естественно, это потребует тщательного изучения и надежных лабораторных анализов проб донных отложений на судне и в стационарных условиях.

ПРИНЦИПЫ ВЫБОРА ЭЛЕМЕНТОВ ФЛОРЫ И ФАУНЫ ДЛЯ ОТОБРАЖЕНИЯ НА КАРТЕ И В ТЕКСТОВОЙ ХАРАКТЕРИСТИКЕ

В настоящее время все больше внимания обращается на океан как на источник биологических ресурсов. Действительно, количество органического вещества, синтезируемого растениями, населяющими океан, сопоставимо с количеством органического вещества, синтезируемого наземными растениями, и в то же время океан дает только 1% от общего количества потребляемых человеком пищевых продуктов [39]. С шельфом связана жизнедеятельность большей части обитателей океана. Внимание исследователей привлечено к выяснению биологической структуры океана – количественной картины распределения фауны и флоры, определению продуктивности, изучению общего хода биологических процессов в различных районах с целью наиболее рациональной организации промысла без необратимого подрыва биологических ресурсов.

Именно с этих позиций необходимо рассматривать актуальность отображения на создаваемых картах акваторий (шельфа) объектов органической жизни океана – наименее разработанный раздел содержания.

Выдерживая концепцию системного подхода в разработке содержания карт, необходимо перейти от частных опытов представления биологической информации на картах [135, 179] к определенной системе и общим принципам картографирования. При этом надо учитывать, что сообщества животных и растительных организмов в разных районах океана существенно различаются структурными и функциональными особенностями, которые могут быть отражены на картах конкретных акваторий.

Органическая жизнь в океане развивается в водной толще (пелагиаль) и на морском дне (бенталь). В пелагиали биотопами организмов являются поверхностная пленка, где формируются биоценозы плейстона, нейстона, гипонейстона¹, эвфотическая и афотическая зоны. В бентали – приливно-отливная полоса, зона шельфа, материковый склон (батраль), абиссаль (ложе океана) и ультраабиссаль (глубоководные желоба). Условия среды обитания организмов характеризуются многочисленными факторами, влияющими на распределение жизни и формирование биогеоценозов. Л.А. Зенкевич [155, 156] выделяет следующие основные виды этих факторов:

- косные (свет, температура, газовый состав, соленость, плотность, давление, прозрачность и циркуляция вод, свойства грунта, рельеф дна, эффект гравитации);

- биогенные (биогенные вещества, которые могут быть использованы в качестве пищи);

- живые организмы (физиологические и биохимические свойства организмов, входящих в состав биогеоценозов, трофические связи, особенности

¹ Плейстон, нейстон и гипонейстон – группы организмов, обитающих соответственно на поверхностной пленке воды, в пленке, под пленкой и в непосредственной близости с ней.

Таблица 3
Систематика животных

<i>Подцарство. Простейшие*</i>	
Тип. Саркомастигофоры	Тип. Асцетоспоровые
Тип. Лабиринтулы	Тип. Миксоспории
Тип. Апикомплекса	Тип. Инфузории
Тип. Микроспории	
<i>Подцарство. Многоклеточные</i>	
Тип. Мезозои	Класс. Моноплакофоры
Тип. Губки	Класс. Двустворчатые
Класс. Известковые губки	Класс. Головоногие
Класс. Стекланные губки	Тип. Иглокожие
Класс. Кремнегоровые губки	Подтип. Стебельчатые
Тип. Кишечнополостные	Класс. Морские лилии
Класс. Гидроидные	Подтип. Свободноживущие
Класс. Сцифоидные медузы	Класс. Голотурии
Класс. Коралловые помены	Класс. Морские звезды
Тип. Гребневики	Класс. Морские ежи
Тип. Плоские черви	Класс. Офиуры
Класс. Ресничные черви	Тип. Щетинкочелюстные
Класс. Трематоды	Тип. Погонофоры
Класс. Темноцефалы	Тип. Полухордовые
Класс. Удонелмиды	Тип. Оболочники
Класс. Моногенетические	Тип. Членистоногие
Класс. Гирокотилиды	Подтип. Жабродышащие
Класс. Цестоде	Класс. Ракообразные
Тип. Первичнополостные черви	Подтип. Трилобиты
Класс. Брюхоресничные	Подтип. Хелицерные
Класс. Круглые черви	Класс. Меростомовые
Класс. Коловратки	Класс. Паукообразные
Класс. Киноринхи	Подтип. Трахейнодышащие
Класс. Волосатики	Класс. Многоножки
Класс. Скребни	Класс. Насекомые
Класс. Приапулиды	Тип. Онихофоры
Класс. Лорицифера	Класс. Первичнотрахейные
Тип. Кольчатые черви	Тип. Позвоночные
Класс. Первичные кольцецы	Подтип. Бесчерепные
Класс. Многощетинковые	Класс. Ланцетники
кольцецы	Подтип. Черепные
Класс. Малощетинковые кольцецы	Надкласс. Бесчелюстные
Класс. Пиявки	Класс. Круглоротые
Тип. Форониды	Надкласс. Челюстные
Тип. Мшанки	Класс. Хрящевые рыбы
Тип. Плеченогие	Класс. Костные рыбы
Тип. Моллюски	Класс. Земноводные
Класс. Бороздчатобрюхие	Класс. Пресмыкающиеся
Класс. Панцирные	Класс. Птицы
Класс. Брюхоногие	Класс. Млекопитающие
Класс. Лопатоногие	

* Классификация подцарства, предложенная Международным комитетом по систематике и эволюции простейших

Таблица 4
Систематика растений

<i>Низшие растения</i>	<i>Высшие растения</i>
Тип. Пиррафитовые водоросли	Тип. Псилофитовые
Тип. Золотистые водоросли	Тип. Моховидные
Тип. Диатомовые	Класс. Антоцеротовые
Тип. Бурые водоросли	Класс. Печеночники
Тип. Красные водоросли	Класс. Лиственные мхи
Тип. Желтозеленые водоросли	Тип. Псилотовые
Тип. Эвгленовые водоросли	Тип. Плауновидные
Тип. Зеленые водоросли	Тип. Членистые, хвощевидные
Класс. Жгутиковые	Тип. Папоротниковидные
Класс. Сцеплянки	Тип. Голосеменные
Тип. Харовые	Класс. Саговниковые
Тип. Минсолищеты	Класс. Шишконосные
Тип. Грибы	Класс. Оболочкосеменные
Класс. Хитридные	Тип. Покрывосеменные, или цветковые
Класс. Овмицеты	Класс. Двудольные
Класс. Зигомицеты	Класс. Однодольные
Класс. Аскомицеты	
Класс. Базидиомицеты	
Класс. Несовершенные грибы	
Тип. Лишайники	

компонентов биогеоценоза, способы размножения и раннего развития, плотность в разреженной зоне и разреженность жизни на больших глубинах).

Условия существования организмов неоднородны на разных глубинах. С глубиной быстро уменьшается освещенность, понижается температура, возрастает гидростатическое давление, уменьшается количество пищи и т.д. Все это обуславливает вертикальную биологическую зональность [39]. По типам местообитаний различают пелагические организмы, населяющие толщу воды (планктон – пассивно плавающие; нектон – активно плавающие) и организмы, населяющие дно (бентос). Планктон разделяется на фито- и зоопланктон; бентос – на фито- и зообентос.

Фитопланктону свойственна большая энергия роста, он служит первичной основой биологической продуктивности всего океана, обеспечивая его органическую жизнь. Зоопланктон – мелкие живые организмы (растительная, плотоядная, детритоядная), питающиеся в основном фитопланктоном и служащие пищей для других животных организмов.

Фитобентос на дне океанического шельфа представлен макрофитами (многочисленные водоросли и морские цветковые). Зообентос богат представлен простейшими, червями, высшими ракообразными, брюхоногими и двусторчатными моллюсками, мшанками, губками, оболочниками, кишечнополостными, почти всеми иглокожими.

Нектон (рыбы, морские млекопитающие, крупные беспозвоночные и др.) распределяется в зависимости от источника питания – планктонных и бентосных организмов. В приведенной ниже систематике по видовым признакам [139, 180, 303] животные и растения разделяются по анатомическому и морфологическому сходству (табл. 3, 4).

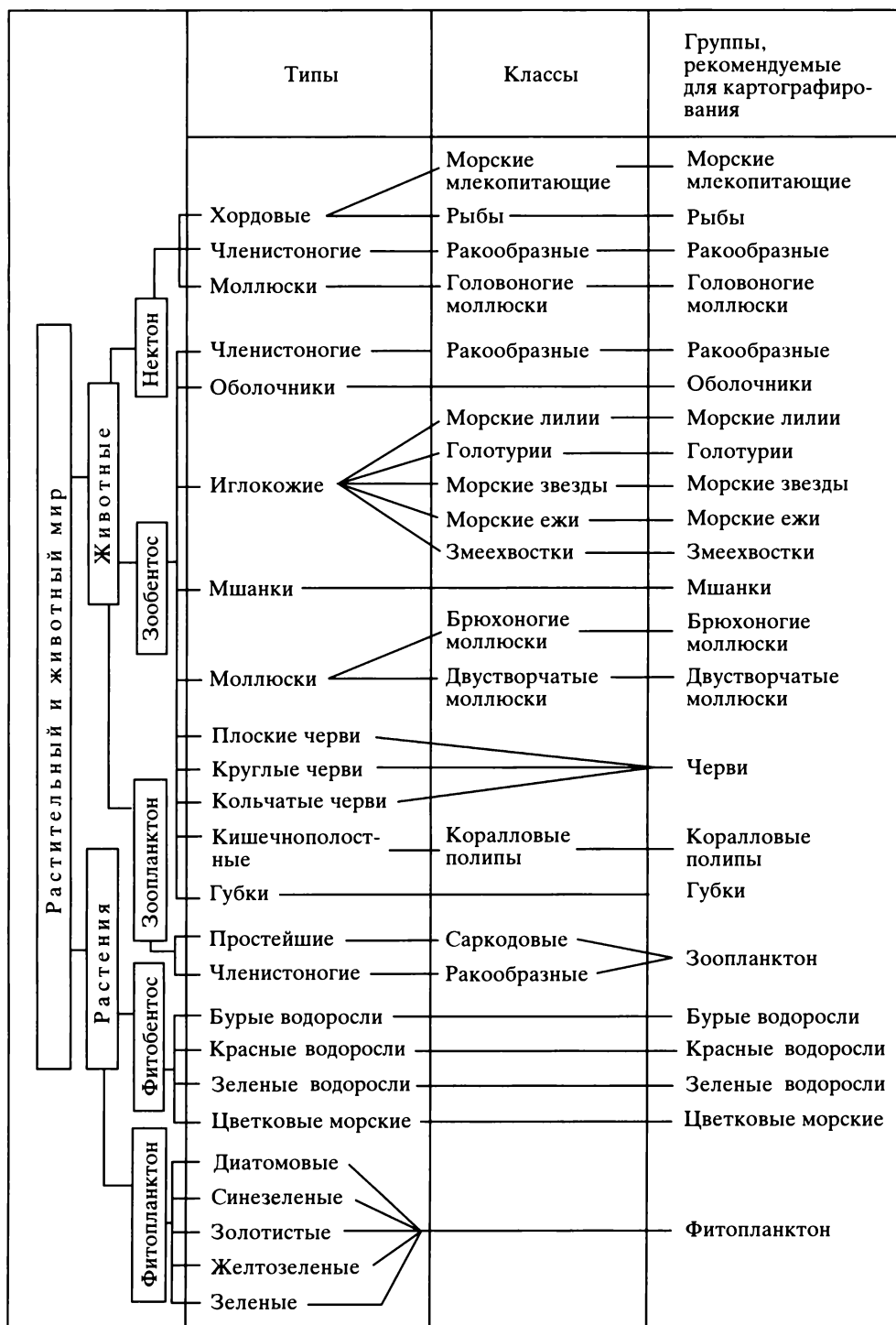


Рис. 3.4. Классификация живых организмов

На основе приведенной систематики нами построена классификация живых организмов, учитывающая как образ их жизни, так и видовые признаки (рис. 3.4). Из всего многообразия в ней выделены организмы:

- наиболее широко распространенные в шельфовой зоне морей;
- имеющие большое значение в жизни океана и большое промысловое значение.

Дробность видов дана в классификации для картографирования неодинаково. Например, подробно выделены иглокожие, моллюски, ракообразные, без которых трудно представить бенталь, и до одного ранга обобщены черви (три типа, 21 класс), не имеющие промыслового значения, но широко распространенные. Объединены пять типов планктонных водорослей (фитопланктон), важных как первичная основа биологической продуктивности океана; их видовые изменения не ведут к изменению питательных свойств.

При окончательном определении биологического содержания карт шельфа важно учесть еще одно обстоятельство – сохранение постоянства места обитания объектов картографирования, т.е. устойчивость границ распространения. Планктон совершает суточные и сезонные миграции, его видовой и количественный состав сильно меняется в течение года. Большинство представителей nekтона (рыбы, морские млекопитающие, головоногие моллюски и др.) постоянно передвигаются, иногда на очень большие расстояния.

Только бентосные животные и растения отличаются постоянством местообитания; донные животные ведут неподвижный или малоподвижный образ жизни, донные растения – исключительно неподвижный. Для шельфа характерна вертикальная стратификация донных животных и растений, которые образуют ряд отчетливых поясов; основу последних составляют один или несколько доминирующих видов. По сути дела все бентосные животные и растения имеют устойчивые границы распространения.

С учетом признака постоянства местообитания классификация, приведенная на рис. 3.4, обобщается до показанной на рис. 3.5. Для фито- и зообентоса рекомендуется система обозначений, представленная на рис. 3.6, а сведения о планктоне и nekтоне целесообразно приводить в географической характеристике. В океане живые организмы входят в состав сообществ, которые могут быть изображены сочетаниями условных знаков. Значками логично показывать живые организмы, доминирующие в сообществе. Границы распространения сообществ правомерно разделить на четкую (точечный пункт), обнаруживающуюся по донной флоре, и схематическую, неопределенную (линейный пункт) – для животных бентоса, развивающихся в местообитаниях без растительности. Рассмотренной теме посвящена подробная публикация автора [70].

На картах предлагается показывать количественную характеристику живого населения по весовому обилию – биомассе, свидетельствующей о плотности заселения биотопа, а именно средние показатели биомассы на 1 м² дна. Наиболее полная характеристика может быть представлена дробью, в числителе которой приводится биомасса животных и растений (в кг/м²), а в знаменателе – отношение биомассы каждого вида сообщества к общей биомассе (например, $\frac{1,2; 2,5}{0,4; 0,7}$). Достоверность характеристики будет зави-

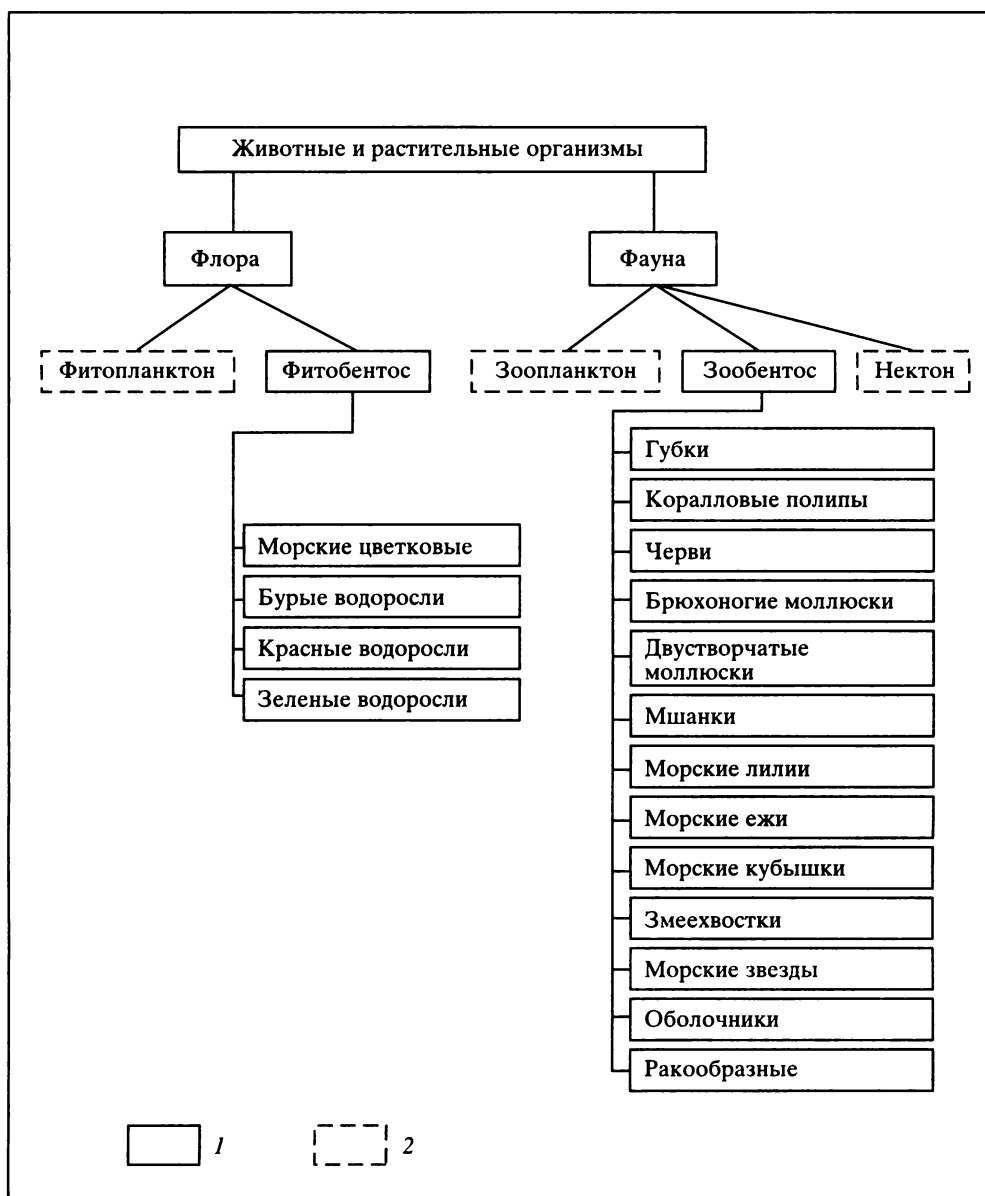
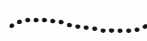



Рис. 3.5. Классификация живых организмов с учетом признака постоянства местообитания
 1 – группы живых организмов, рекомендуемые для непосредственного отображения условными знаками; 2 – группы живых организмов, сведения о которых рекомендуется помещать в географической справке














сеть от полноты съёмочных данных. Можно предложить другой вариант, где в числителе дроби указывается биомасса растений, а в знаменателе – животных.

Картографирование живого покрова шельфа – задача новая, технически сложная, с ограниченным применением аэрометодов. Поэтому важное значение приобретают редакционная работа, ландшафтно-экологи-





СИСТЕМА ОБОЗНАЧЕНИЙ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ

-  Четкая граница распространения живых организмов
 Неопределенная граница распространения живых организмов

ФАУНА

	Губки		Морские ежи
	Коралловые полипы		Морские кубышки
	Черви		Змеехвостки
	Брюхоногие моллюски		Морские звезды
	Двустворчатые моллюски		Оболочники
	Мшанки		Ракообразные
	Морские лилии		

ФЛОРА

	Морские цветковые
	Бурые водоросли
	Красные водоросли
	Зеленые водоросли

ХАРАКТЕРИСТИКИ ФЛОРЫ И ФАУНЫ

$\frac{1,2}{0,25}$

Над чертой – биомасса растений, кг/м²
 Под чертой – биомасса животных, кг/м²

$\frac{1,2-2,5}{0,3-0,7}$

Над чертой – биомасса растений, животных, кг/м²
 Под чертой – отношения биомассы растений, животных к общей биомассе

Рис. 3.6. Предлагаемая система обозначений живых организмов на топографических картах шельфов

a



Рис. 3.7. а. Фрагмент топографической карты прибрежной части и акватории (шельфа) с полосой осушки, выражающейся в масштабе (бледно-голубой цвет)

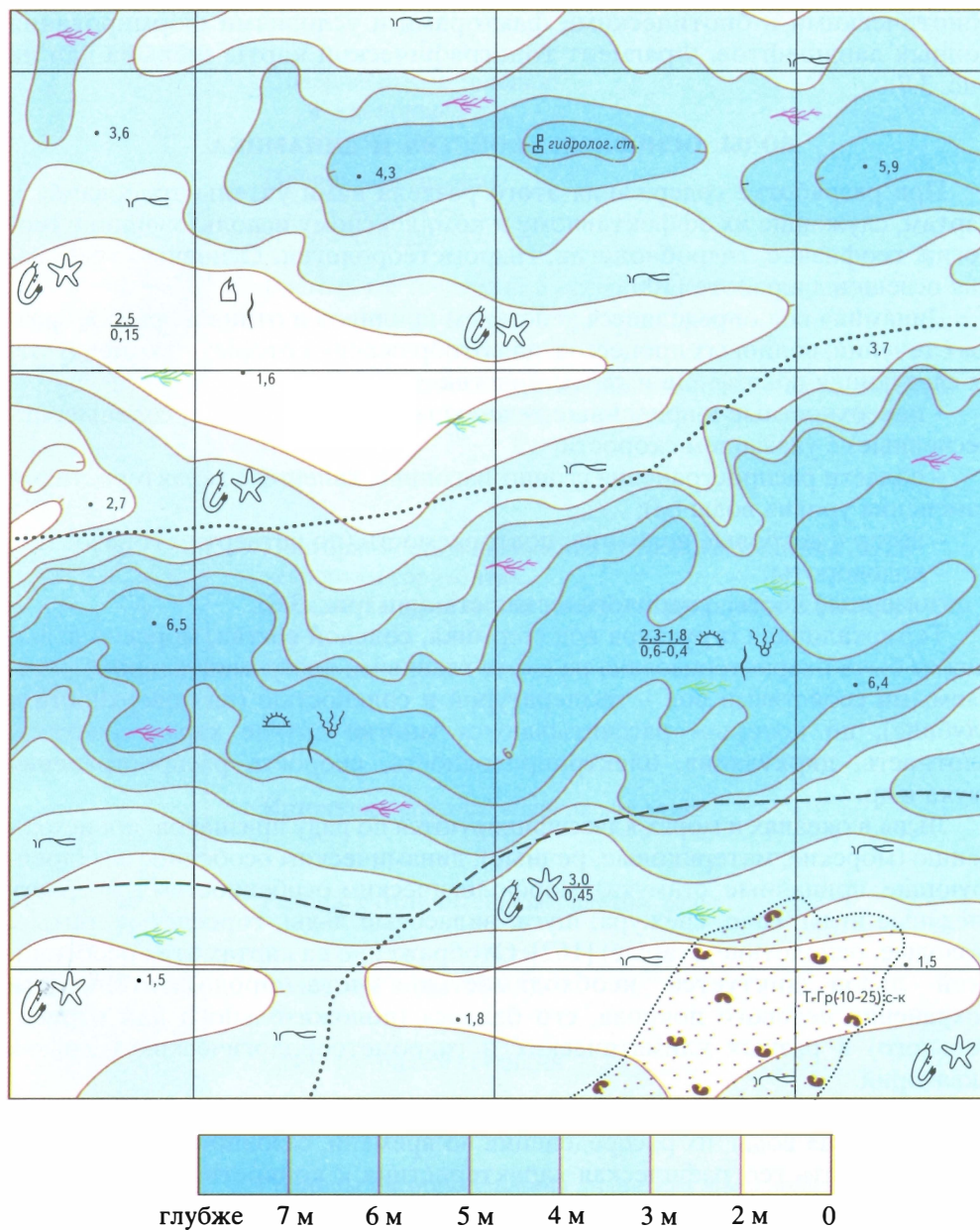


Рис. 3.7. 6. Образец топографической карты шельфа в предлагаемых условных обозначениях донной фауны и флоры с послынной окраской подводного рельефа. Отметки высот – отрицательные

ческое изучение акваторий, установление корреляционных связей между абиотическими и биотическими факторами и условиями формирования донных ландшафтов. Фрагмент топографической карты шельфа дан на рис. 3.7.

ВОДЫ. ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА И ДИНАМИКА

При разработке содержания этого раздела нами учтены требования к картам, служащие их эффективному и комплексному использованию в геологии, геофизике, гидробиологии, гидрометеорологии. Основные требования освещены в работе [100].

Динамика вод определяется действием приливов и отливов, разнообразных течений, волновых процессов, для отображения которых рекомендуются следующие показатели и характеристики:

- поверхностные и придонные течения (холодные, теплые, соленые, опресненные) с указанием скорости;
- области распространения сгонно-нагонных явлений с характеристикой изменения уровня воды (м);
- ветер и ветровые волнения; повторяемость (по четвертям горизонта);
- водовороты;
- водомерные посты, гидрологические станции (рис. 3.8).

Термохалинная структура вод (термика, солевой состав, морские льды) может быть охарактеризована на карте главными инструментально определяемыми свойствами вод – температурой и соленостью (на поверхности и глубине), по которым рассчитываются многие другие характеристики: плотность, циркуляция, электропроводность, скорость распространения звука и др.

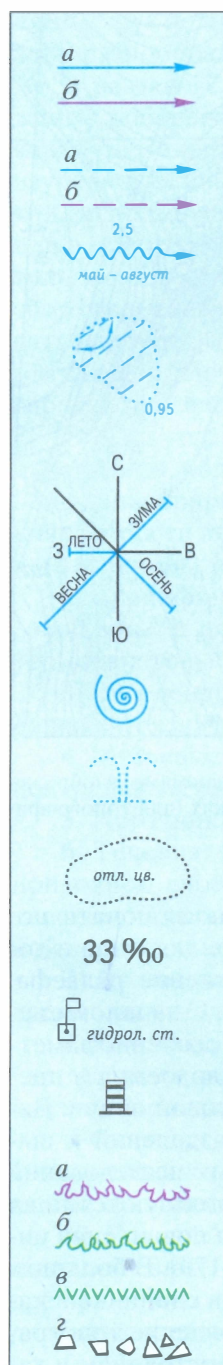
Льды в океанах и морях классифицируются по ряду признаков: происхождению (морские, материковые, речные); динамическим особенностям (дрейфующие, припайные, стамухи); морфологическим особенностям и возрасту (ледяные иглы, сало, снежура, шуга, ниласовые льды, торосистые, битые; молодые, однолетние, старые) [162]. Отображение на картах этих особенностей льдов диктуется необходимостью учета продолжительности сохранения ледового покрова, его баланса (положительного или отрицательного) в разных климатических и гидрометеорологических условиях акваторий.

Большую роль в информации о физико-химических и динамических характеристиках воды, их распределении во времени, сезонной изменчивости может сыграть географическая характеристика к конкретному листу (или группе смежных листов) карты (см. раздел 3.3).

3.2. КАРТЫ ВНУТРЕННИХ ВОДОЕМОВ

Топографические съемки акваторий охватывают не только шельфы морей, но и внутренние водоемы (оз. Байкал, Севан, Ильмень, Чаны и др.). В 1981 г. начаты топографические съемки всех крупных водохранилищ страны с целью разработки схем улучшения их технического состояния и обустройства [186, 187]. Информация о водоемах необходима для организации рационального хозяйственного использования водных ресурсов и их охраны.

ОБОЗНАЧЕНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК ВОД АКВАТОРИЙ



Поверхностные течения:

a – холодные
б – теплые

Придонные течения:

a – холодные
б – теплые

Временные течения (2,5 - скорость течения в узлах)

Сгонно-нагонные явления; сейши и область их распространения (0,95 – максимальное изменение уровня моря, м)

Повторяемость направления ветрового волнения (% по четвертям горизонта).

1 мм длины луча – повторяемость ветрового волнения в 5 %

Водовороты

Источники пресной воды на дне моря

Районы с отличительным цветом воды

Соленость воды, ‰

Гидрологические станции

Водомерные посты

Границы распространения льдов, его динамические и морфологические характеристики (показываются при наличии сведений обозначениями или отражаются в тексте географической характеристики):

a – дрейфующие льды
б – припайные льды
в – торосистые льды
г – битый лед

Рис. 3.8. Предлагаемые обозначения характеристик вод акваторий

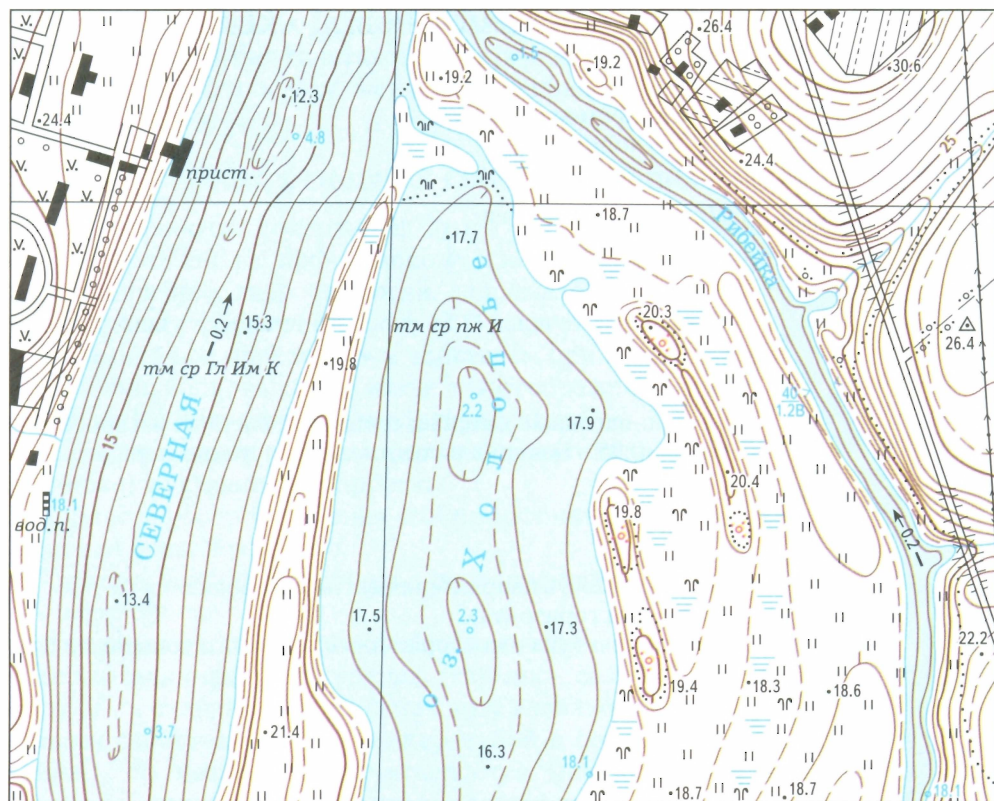


Рис. 3.9. Фрагмент оригинала топографической карты с внутренними водоемами, изображением рельефа дна и характеристик грунта в действующих условных знаках (для топографических и морских навигационных карт)

Топографические карты внутренних водоемов должны включать все объекты и характеристики, показываемые в береговой зоне для суши и дополнительные для водной толщи и дна водоемов: изображение рельефа, грунта, сведения о динамике водных систем, биологические. С началом съемок шельфа и изучением новых требований к картам стала особенно заметна обедненность изображения на топографических картах водоемов в пределах суши, ограничивающегося фактически показом береговой линии. Даже новые съемки сводятся рядом производственных подразделений к выполнению лишь промерных работ. Материалы специальных исследований (гидрологических, геологических, биологических и др.) используются пока недостаточно (рис. 3.9). Постановка комплексных работ для повышения информативности карт осуществляется в редких случаях [129, 179]. В большом потоке публикаций, посвященных съемкам акваторий, лишь единичные касаются вопросов содержания карт [186, 230, 260, 302]. Обновление топографических карт, включающих водоемы с изменившимся их состоянием и характеристиками, должно предусматривать новую съемку акваторий. В свою очередь новые выполненные съемки акваторий дают материал для обогащения универсальных топографических карт суши при их переизданиях.

По результатам новых съемок изображение рек и водоемов на созданных ранее картах может быть дополнено характеристикой рельефа (горизонталями), грунта дна, отметками глубин, динамическими показателями побережий, разнообразными сведениями в географических описаниях.

В разделе 2.4 освещены рекомендации по совершенствованию изображения побережий, гидрографической сети, других элементов, общие для карт суши и акваторий. Возможности углубления содержания карт зависят от изученности конкретного водоема, от полноты знаний о его природе, развитии, использовании, полученных в результате специальных исследований или в процессе топографических съемок. С этой целью необходимо обстоятельно провести подготовительные редакционные работы, исчерпывающий сбор сведений и изучение картографируемой акватории. Можно рекомендовать наиболее общие важные пути совершенствования и повышения информативности карт акваторий в пределах суши. На карте и в географической справке предлагается отображение следующих объектов и явлений.

1. Характер и типы берегов. Тенденции их изменения: переформирование берегов, подтопление побережий, застание мелководий. Характерные изменения природных объектов в зоне влияния водоема. Прогнозные сведения (скорости переформирования, зоны возможного засоления, экстремальные величины изменения уровней).

2. Специфичные грунты и быстрозаменяющиеся формы рельефа (береговой зоны и дна): оползни, сплывы, селевые выносы, солифлюкционные, термокарстовые, дефляционные. Мощность, скорость смещения.

3. Засоленность берегов, загрязненность грунта и воды. Тип и концентрация загрязнителя.

4. Мутьевые потоки естественного и техногенного происхождения. Концентрация загрязнителя (мг/л).

5. Источники – минеральные, термальные.

6. Течения: постоянные, сгонно-нагонные, вихревые, поверхностные, в придонном слое воды, теплые, холодные, пресные, соленые. Направления течения, скорость, величины изменения уровней воды. Участки выраженной вертикальной циркуляции, скорость подъема и опускания воды. Сейши.

7. Волнения. Господствующие направления волнений, повторяемость, время максимального волнения, максимальная высота волны.

8. Ветровой режим по данным береговых станций и над акваторией озера. Местные названия ветров. Господствующие направления. Повторяемость, скорость. Среднее число штилей.

9. Опасные явления. Штормовое волнение, ураганные ветры, сроки, продолжительность. Туманы, облачность, метели, грозы, ливни, повторяемость, сезонность, возможные последствия.

10. Ледовый режим. Морфология, динамические особенности льда (термические швы – щели, торосы, пропарины, изолинии толщины, границы дрейфующего льда). Влияние ледовых явлений на формирование рельефа дна, инженерные сооружения, плавучие технические средства.

11. Свойства воды. Термика, соленость, плотность, прозрачность, цветение, свечение.

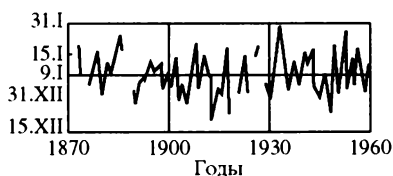
12. Животные и растительные организмы. Типичные представители сообщества, реликты, эндемики. Основные биотопы, особенности вертикаль-

СВЕДЕНИЯ О ПРИРОДЕ ОЗ. БАЙКАЛ

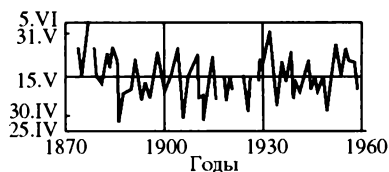
(рис. 3.10 – 3.23)

Ледовый режим

Многолетние изменения сроков
ледостава у пгт. Листвянки



Многолетние изменения сроков
вскрытия у пгт. Листвянки



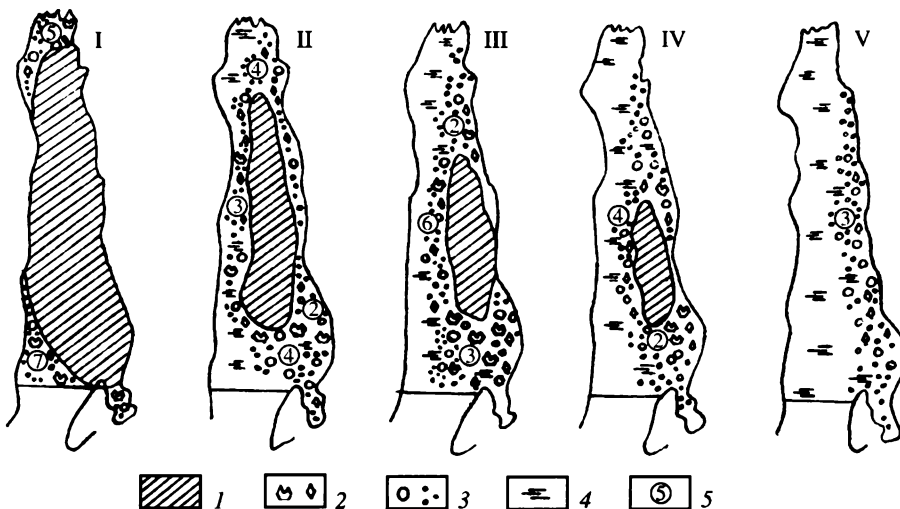
Вековые изменения
сроков ледостава и вскрытия р. Ангары у г. Иркутска
(Отклонения скользящих 35-летних средних)



Рис. 3.10

Типовая схема очищения ото льда акватории Северного Байкала

I – 0,05; II – 0,25; IV – 0,50; I – 0,75; V – 0,95



1 – сплошной ледяной покров. 2 – большие и малые ледяные поля.
3 – крупнобитый и мелкобитый лед. 4 – вода. 5 – сплоченность льда, баллы

Рис. 3.11

Гранулометрический состав

илов Южного Байкала

Фракция, мм	Содержание, %	
	Пределы	Среднее
> 1,0	0 – 7,33	0,83
1,0 – 0,1	16,68 – 45,25	36,72
0,1 – 0,05	16,25 – 34,62	21,50
0,05 – 0,01	11,75 – 28,77	20,89
< 0,01	11,90 – 26,75	19,10
	$Md = 0,05 – 0,09$	0,07

песков Среднего Байкала

Фракция, мм	Содержание, %	
	Пределы	Среднее
> 0,25	1,43 – 31,43	12,50
0,25 – 0,05	49,03 – 70,76	62,30
0,05 – 0,01	11,92 – 21,12	16,58
0,01 – 0,001	2,40 – 10,80	9,21
< 0,001	0,08 – 2,72	1,29
	$Md = 0,11 – 0,18$	0,13
	$S_0 = 1,95 – 6,23$	2,90

песков Северного Байкала

Фракция, мм	Содержание, %	
	Пределы	Среднее
> 0,25	1,17 – 29,75	15,21
0,25 – 0,05	44,21 – 88,62	62,25
0,05 – 0,01	4,40 – 15,92	10,98
0,01 – 0,001	2,48 – 17,48	7,69
< 0,001	0,08 – 2,00	0,87
	$Md = 0,13 – 0,16$	0,14
	$S_0 = 1,30 – 6,23$	2,06

Рис. 3.12

Карта-схема донных отложений Северного Байкала

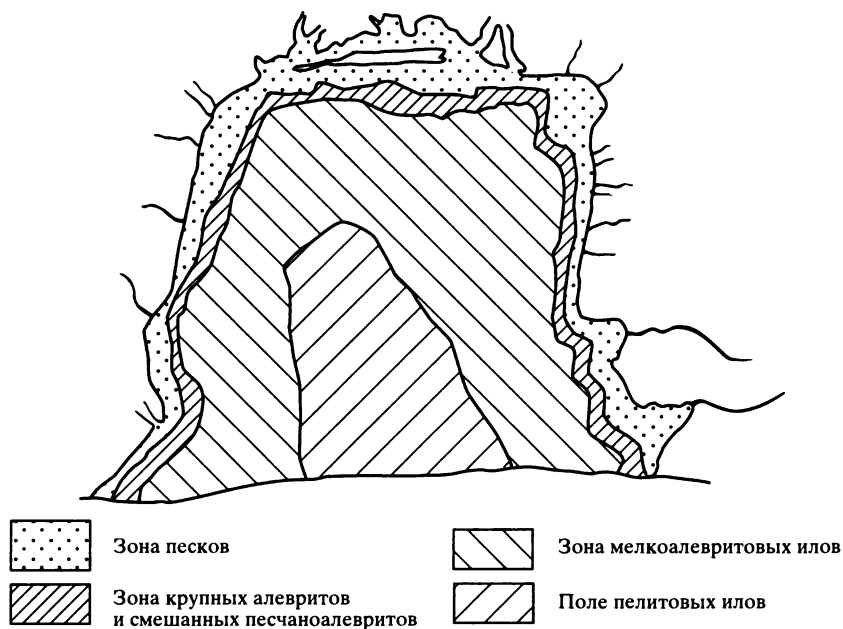
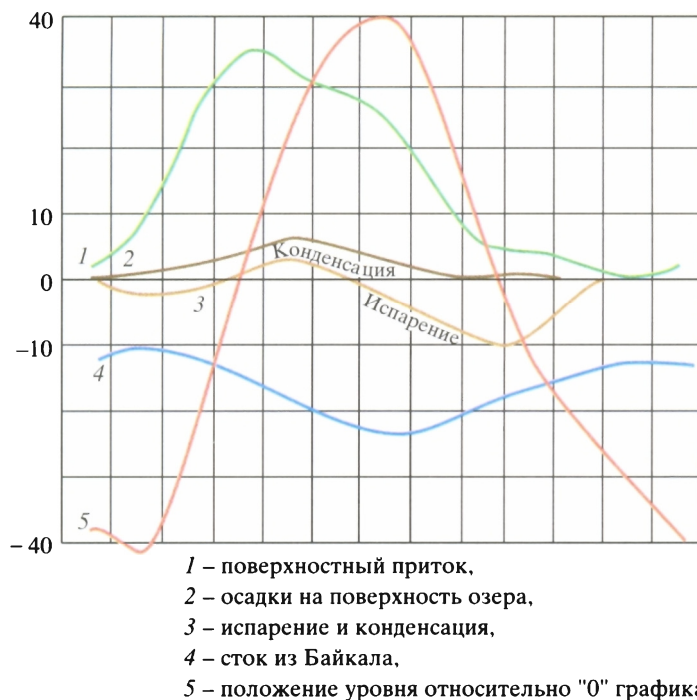


Рис. 3.13

Годовой ход составляющих водного баланса оз. Байкал



Показаны средние для каждого месяца объемы стока всех притоков, взятых в виде слоев воды на всю поверхность озера и выраженных в мм высоты слоев.

Рис. 3.14

Уровенные колебания оз. Байкал

Хронологический график колебаний уровня (по И.В.Лопатину и В.М.Сокольникову)

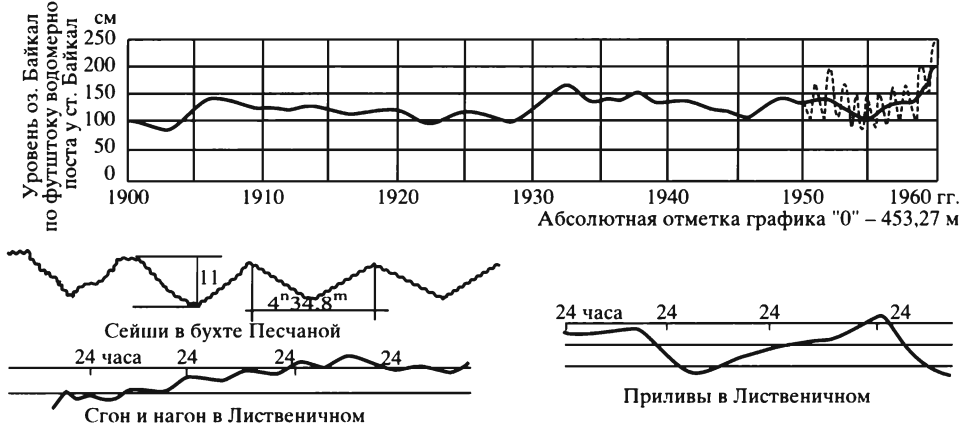


Рис. 3.15

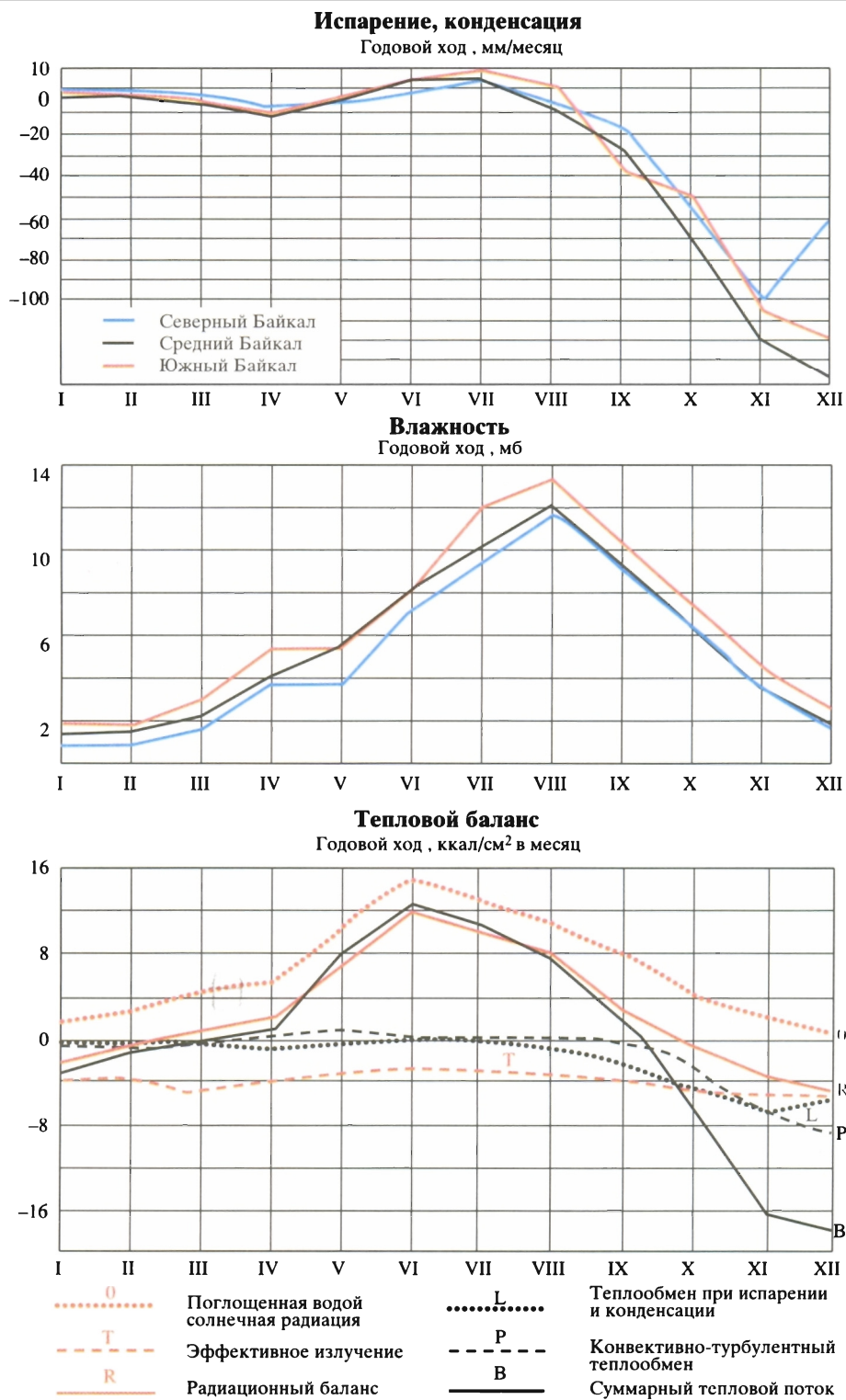
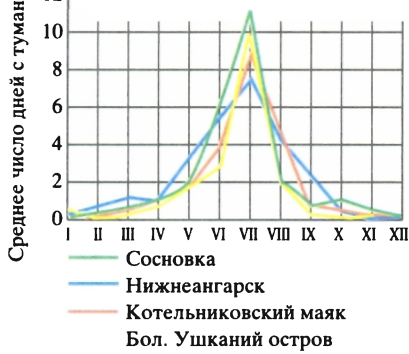


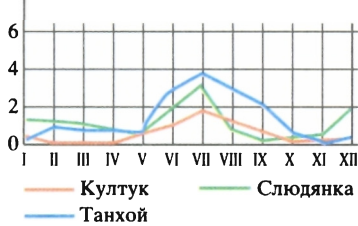
Рис. 3.16

Туманы

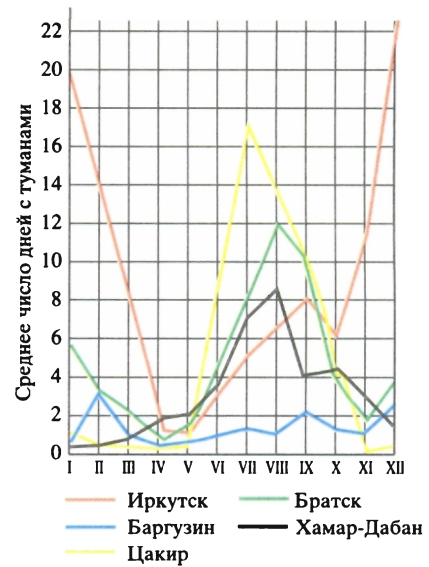
Годовой ход туманов по метеостанциям
Северного Байкала



Годовой ход туманов по метеостанциям
Южного Байкала



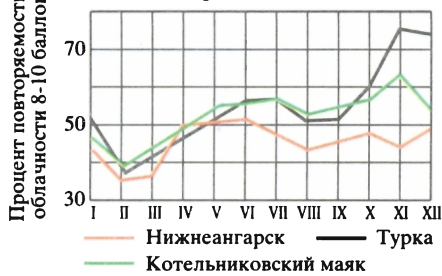
Годовой ход туманов по метеостанциям
за пределами озера



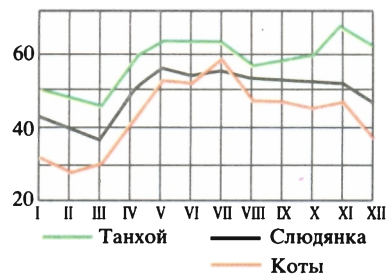
Облачность

Годовой ход облачности по метеостанциям:

Северного Байкала



Южного Байкала



Годовой ход облачности по метеостанциям
за пределами озера

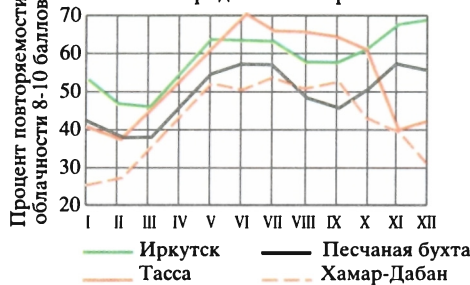


Рис. 3.17

Влияние оз. Байкал на средние температуры воздуха

Название пунктов	Май		Июнь		Июль		Август		Сентябрь		Октябрь		Ноябрь		Декабрь	
	1-15	16-31	1-15	16-31	1-15	16-31	1-15	16-31	1-15	16-31	1-15	16-31	1-15	16-31	1-15	16-31
Открытый (Южный Байкал)	–	5,6	6,5	6,5	6,5	10,0	11,0	11,4	11,2	10,4	6,2	2,8	1,6	3,9	5,8	–
Лиственничное	6,0	8,5	11,4	13,3	13,8	15,2	17,9	14,3	13,0	9,8	6,0	2,5	1,3	5,5	6,7	8,6
Иркутск	10,7	15,2	19,0	20,2	22,1	22,7	22,1	17,9	15,9	12,9	7,4	3,9	2,9	11,6	15,4	15,5

Приведены средние полумесячные температуры воздуха (°C)
за период, когда оз. Байкал не покрыто льдом

Годовой ход температуры

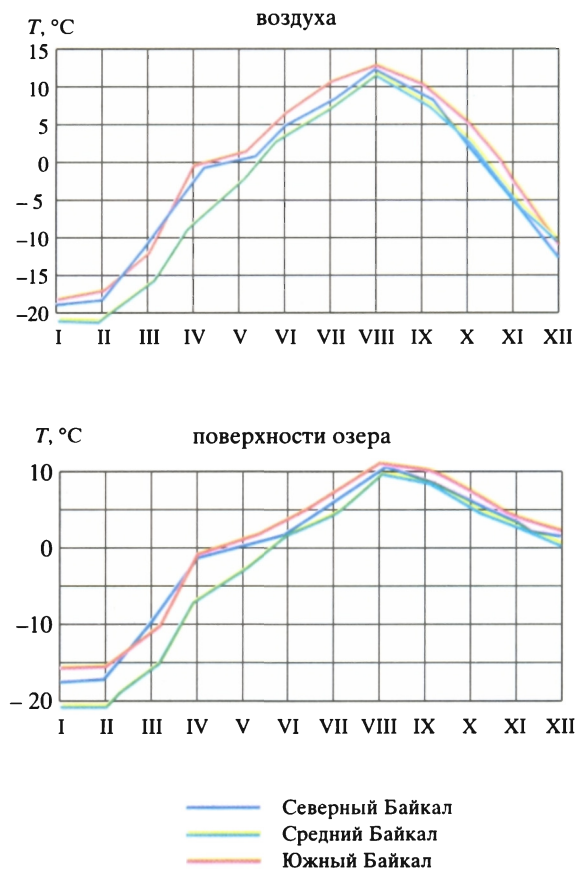


Рис 3.18

Ветры и волнения

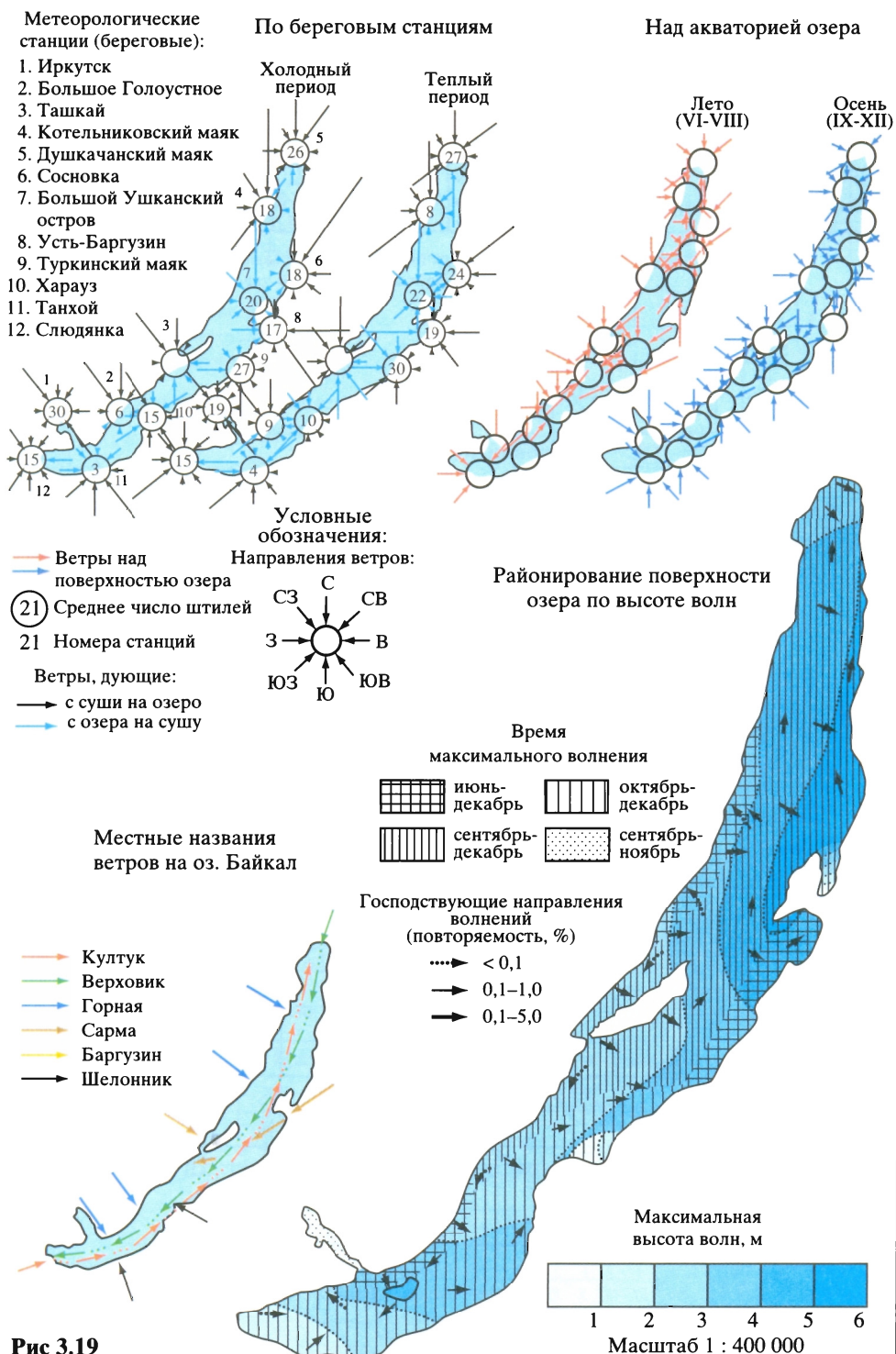


Рис 3.19

Схема постоянных течений

Северная оконечность оз. Байкал

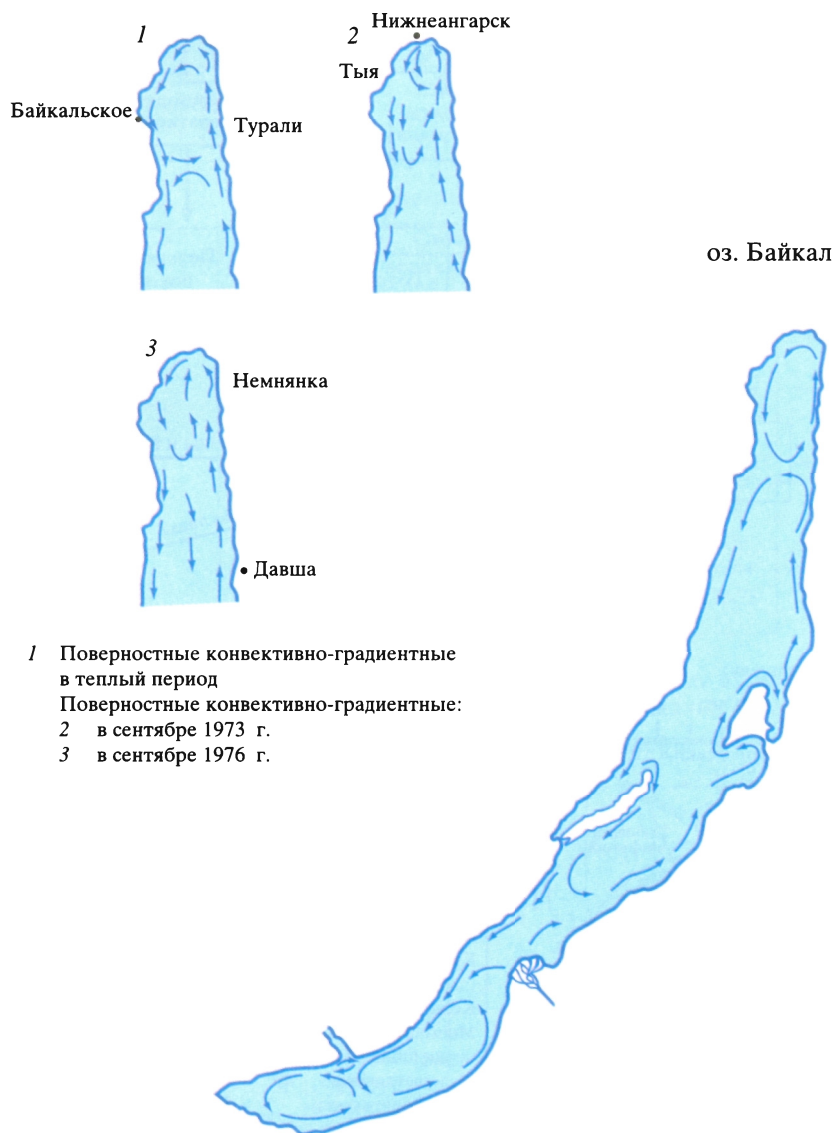
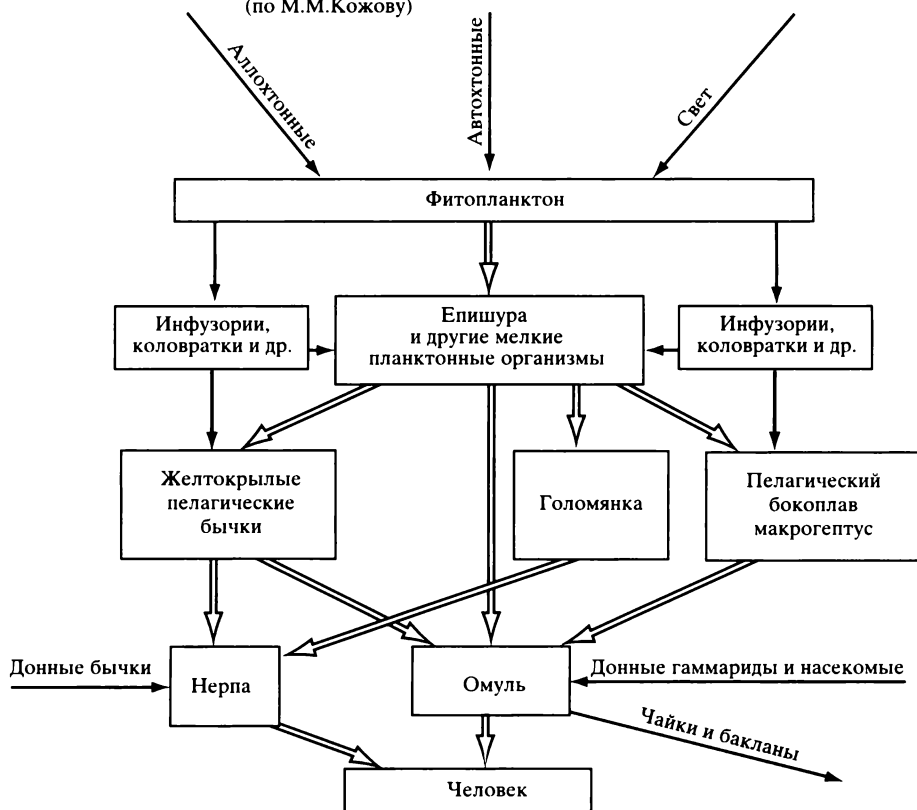


Рис. 3.20

Схемы пищевых взаимоотношений в экосистеме оз. Байкал

(по М.М.Кожову)



(по Н.В.Тюменцеву)

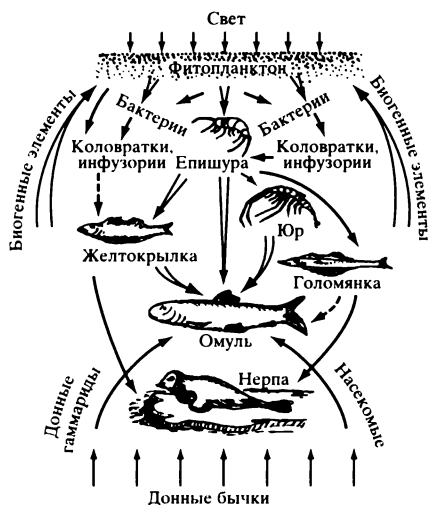


Рис. 3.21

Систематический состав групп животных

Группы животных	Кол-во видов	Группы животных	Кол-во видов
Простейшие	320	Равноногие раки (водяные ослики)	5
Губки	1	Раки-бокоплавы (гаммариды)	23
Кишечнополостные (гидры)	1 – 2	Весняки (личинки)	2
Ресничные черви	87	Ручейники (личинки)	16
Сосальщики	10	Хирономиды (личинки)	5
Лентецы	10	Водяные клещи	6
Круглые черви (паразитические)	10	Тихоходки	1
Коловратки	40	Моллюски	84
Многощетинковые черви (полихеты)	1	Рыбы	45
Малощетинковые черви (олигохеты)	49	Млекопитающие	1
Пиявки	7		
Мшанки	6		
Низшие ракообразные	100		
		Всего	1040

Рис. 3.22

Химический состав воды оз. Байкал

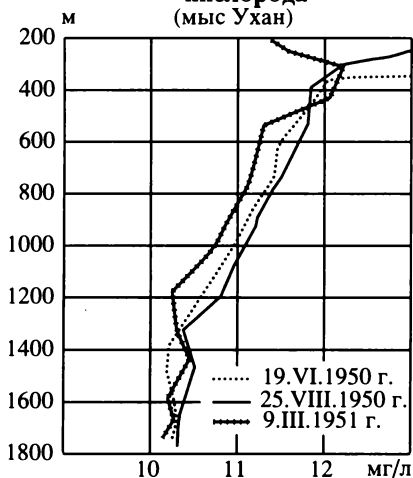
(средние взвешенные величины, мг/л)

Станции	Ca^{2+}	Mg^{2+}	$\text{Na}^+ + \text{K}^+$	HCO_3^-	SO_4^{2-}	Cl^-	Si	$\text{Fe}_{\text{общ}}$	Орг. вещество	Сумма ионов
Байкал (озеро)	15,2	3,1	5,8	66,5	5,2	0,5	1,1	0,02	3,2	91,3
Баргузин	24,1	2,1	5,3	86,6	7,7	1,8	3,8	–	5,8	127,6
Бугульдейка	47,7	15,2	4,7	207,2	19,9	0,9	5,2	0,03	12,5	295,6
Верхняя Ангара	12,4	1,6	2,9	48,7	3,6	0,3	2,9	–	5,4	68,6
Голоустная	18,5	6,7	1,6	94,3	11,5	0,3	3,9	0,17	13,7	132,9
Сарма	12,8	4,9	3,9	61,8	7,9	0,5	4,5	0,31	17,0	91,8
Селенга	22,3	5,4	6,1	98,7	6,4	2,3	4,8	0,28	8,0	141,2
Снежная	9,5	1,3	0,9	32,4	3,9	0,1	3,9	0,02	16,2	48,1
Турка	11,5	1,6	2,8	43,6	3,9	0,8	7,4	0,16	6,0	64,2
Тыя	11,2	2,8	2,0	47,1	4,0	0,3	1,8	–	8,2	37,4

Химический баланс озера

Компоненты	Сток в оз. Байкал			Сток из озера
	Поверхн. речной	Атмосферн. осадки	Итого	
Ca^{2+}	994,77	18,47	963,24	812,89
Mg^{2+}	202,48	0,94	203,42	174,02
$\text{Na}^+ + \text{K}^+$	239,93	3,57	243,50	267,40
HCO_3^-	3742,24	53,28	3795,52	3556,42
SO_4^{2-}	318,30	9,09	327,39	278,10
Cl^-	86,82	2,81	89,63	74,87
Si	207,63	1,91	209,54	57,22
$\text{Fe}_{\text{общ}}$	13,40	0,00	13,40	1,50
O_2	204,56	16,46	221,02	86,64
Органическое вещество	409,12	32,92	442,04	173,78

Вертикальное распределение кислорода (мыс Ухан)



Сезонные изменения содержания кислорода

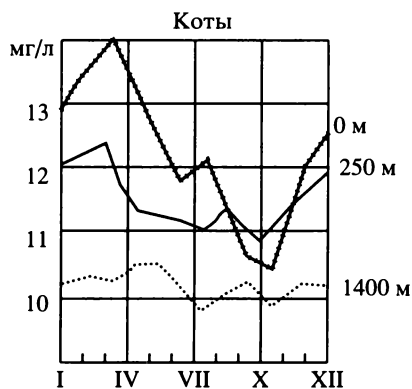


Рис. 3.23

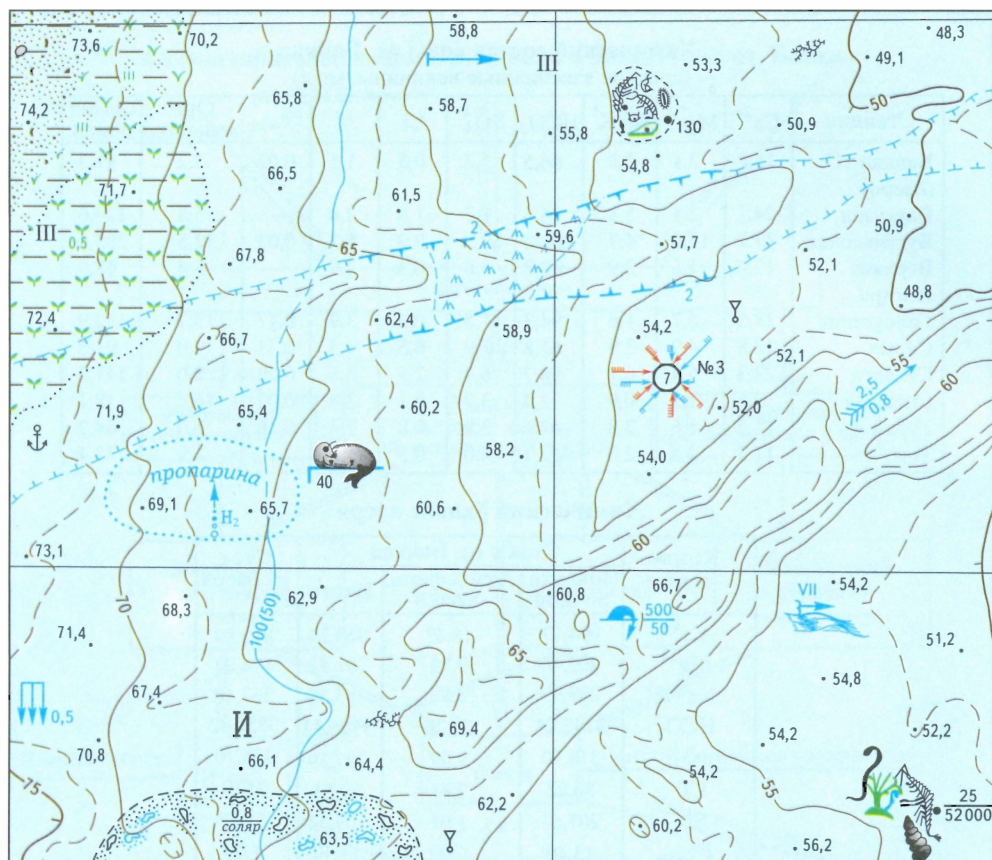


Рис. 3.24. Фрагмент карты оз. Байкал с дополнительными характеристиками флоры и фауны, свойств, динамики вод и климата

ного распределения. Биомасса и ее сезонные изменения. Пищевые взаимоотношения. Схемы миграции основных промысловых рыб, нерестилища, заморы. Весенние и летние скопления, сезон охоты, места летних и зимних пастбищ, охраняемые виды. Форма и режим охраны.

Подходы к реализации рекомендуемых направлений совершенствования карт водоемов показаны на примере оз. Байкал. Это уникальное озеро – внутреннее сибирское море – со всеми проблемами использования его ресурсов и охраны стало объектом комплексного исследования по многим программам, включая международные.

Материалы его разносторонней изученности (как и других акваторий) могли бы стать основой для создания при топографических съемках [301] полноценных карт высокой информативности. На рисунках, таблицах и графиках (рис. 3.10–3.23) показана лишь часть сведений о природе оз. Байкал, содержащихся в материалах атласного картографирования, многочисленных публикациях, трудах (Атлас Иркутской области. М.–Иркутск: ГУГК СССР, 1962; Атлас Байкала. М.: Федеральная служба геодезии и картографии России, 1993; Атлас Забайкалья (Бурятская АССР и Читинская об-

**УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ, ПОВЫШАЮЩИЕ
ИНФОРМАТИВНОСТЬ КАРТ**
(для оз. Байкал)

№ п/п	Условный знак		Объект
	масштабный	внемасштабный	
СВОЙСТВА ВОДЫ (гидрологические и физико-химические характеристики)			
1			Направления постоянных течений 2,5 – средняя скорость в верхнем 300-метровом слое воды, м/час 0,8 – средняя скорость в придонном слое, м/час
2			Макровихри с горизонтальной осью 500 – мощность вовлекаемого слоя воды, м 50 – площадь, м ²
3			0,1 – средняя скорость подъема вод с глубины на поверхность, м/час 0,5 – средняя скорость опускания поверхностных вод на глубину, м/час
4			Направление поперечных течений
5			Мутьевые потоки: а – естественного происхождения б – техногенного происхождения Над чертой – концентрация, мг/л
6			Выходы газов (H ₂ – водород)
7			Загрязненные участки воды Над чертой – концентрация, г/м ³
8			Загрязненные грунты Над чертой – концентрация солярки, мг/м ²




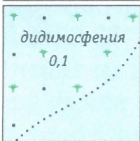
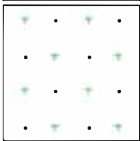
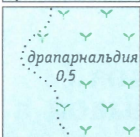
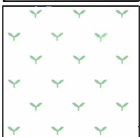
Рис. 3.25. Примеры условных обозначений, отражающие региональную специфику водоема (для оз. Байкал)

№ п/п	Условный знак		Объект
	масштабный	внемасштабный	
9		<div><div>⊕</div><div>⊖</div><div>⊗</div><div>⊙</div><div>⊙</div><div>⊙</div><div>⊙</div><div>⊙</div></div>	МИНЕРАЛЬНЫЕ И ТЕРМАЛЬНЫЕ ИСТОЧНИКИ сульфатно-кальциевые сульфатно-натриевые гидрокарбонатно-натриево-кальциевые сульфатно-гидрокарбонатно-натриевые гидрокарбонатно-сульфатно-натриевые хлоридно-сульфатно-натриевые гидрокарбонатно-натриевые гидрокарбонатно-кальциевые гидрокарбонатно-кальциево-железистые 1150 – минерализация, мг/л Т – термальные
			ЛЕДОВОЙ РЕЖИМ
			Становые щели (термические швы) 3 – максимальная ширина, м
			Нагромождения льдов (торосы)
			Пропарины 4; 7 – максимальная ширина, м
			Изолинии средней многолетней толщины льда, см. В скобках дана наименьшая наблюдаемая толщина. Гидрологическая станция №1
			ВЕТРЫ
			← лето (VI–VIII) ← осень (IX–XII) 1 мм длины стрелки – 4% повторяемости 1 штрих на стрелке – 2 м/с 9 – среднее число штилей
		опасные, достигающие силы урагана ветры, дующие с суши	
		ВОЛНЕНИЯ В ОТКРЫТОМ ОЗЕРЕ	
		Максимальная высота волн (1 мм = 1 м) у берегов V–VI – сезон максимального волнения Повторяемость, %: ← менее 0,1; ← 0,1 – 1,0; ← 1,0 – 5,0	

Рис. 3.25 (продолжение)

№ п/п	Условный знак		Объект
	масштабный	внемасштабный	

ФЛОРА И ФАУНА ОЗЕРА
Фитобентос (низшие водоросли):

17			улетрикс
18			тетраспора
19			дидимосфения 0,1 – средняя высота кустиков, м
20			драпарнальдия 0,5 – средняя высота кустиков, м

Зообентос
донные группировки:

21			Зона I (глубины 1,0 – 1,5 м) гаммариды-бокоплавы, олигохеты, низшие ракообразные, планарии
22			Зона II (глубины 1,5 – 15 м) губки, планарии, брюхоногие моллюски, полихеты, личинки ручейников
23			Зона III (глубины 15 – 100 м) губки, бокоплавы, планарии, брюхоногие моллюски, олигохеты
24			Зона IV (глубины 100 – 250 м) а) на скалистых участках: губки, водяные ослики б) на заиленных песках: бокоплавы, олигохеты, планарии
25			Зона V (глубины 250-500 м) олигохеты, планарии, брюхоногие моллюски, бокоплавы

Рис. 3.25 (продолжение)



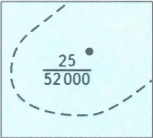


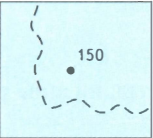

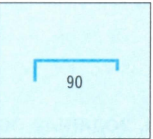
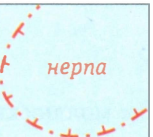
№ п/п	Условный знак		Объект
	масштабный	внемасштабный	
26			Зона VI (глубины свыше 500 м) типичные глубоководные: губки, олигохеты, планарии, гаммариды, водяные ослики (хищ- ники и трупоеды)
27			Биологическая продуктивность 25 – общая биомасса, г/м ² 52000 – общая численность в экземплярах на 1 м ²
Зоопланктон:			
28			простейшие ракообразные еписура бокоплав-макрогептус инфузории коловратки личинки и мальки голомянки
29			Биомасса ракового планктона, кг/га
Нерпа			
30			Летние пастбища
31			Зимние пастбища (90 – среднее число животных)
32			Лежбище нерпы, охраняемое государством

Рис. 3.25 (окончание)

ласть). Иркутск: ГУГК СССР, 1976; *Верещагин Г.Ю.* Байкал, Иркутск, 1947; *Голдырев Г.С.* Осадкообразование и четвертичная история котловины Байкала. Новосибирск: Наука, 1982; *Россолимо Л.Л.* Байкал. М., 1966; Лимнология Северного Байкала. Новосибирск: Наука, 1983; *Галкина В.И.* 60 минут о Байкале. Иркутск: Восточно-Сибирское книжное изд-во, 1980; *Кожов М.М.* Байкал и его жизнь. М., 1953; *Кожов М.М.* Животный мир озера Байкал. Иркутск: ОГИЗ, 1947; Озеро Байкал. Туристская схема. М.: ГУГК СССР, 1982; Элементы экосистемы Байкал. Новосибирск: Наука, 1983 и т.д. и т.п.).

Такие сведения чрезвычайно важны для картографирования; они могут быть отражены как непосредственно на самом оригинале, так и быть частью географической справки – ее текста и иллюстраций. В данном случае показано, как даже небольшая часть материалов может быть использована для разработки обозначений, отражающих специфику уникальной акватории (рис. 3.24, 3.25). Дополнительные условные знаки можно рекомендовать для применения на конкретных листах (блоках листов), разместив их на полях топографических карт в сочетании с пояснительным текстом. Безусловно, такая работа требует соответствующего уровня постановки редакционных работ.

3.3. РОЛЬ ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ОПИСАНИЯ (СПРАВКИ) В ПОВЫШЕНИИ ИНФОРМАТИВНОСТИ КАРТ АКВАТОРИЙ

Географическая характеристика была предложена нами еще в процессе разработки первых экспериментальных оригиналов карт шельфа ([100], рис. 3.26). Ее назначение – передать более подробные сведения как о показанных на оригинале объектах, так и о тех, которые на карте изобразить не удалось. Эти сведения могут быть приведены в виде схем, таблиц, разрезов, профилей, карт-врезок, составленных по другим источникам, с пониженной точностью и в более мелком масштабе, чем основной оригинал, и в текстовом изложении, если съемочных данных для основного оригинала оказалось недостаточно. Большая ценность географической характеристики для потребителей карт состоит в подаче обобщенных сведений, содержащихся в специальной научной литературе и известной, как правило, узкому кругу специалистов. Эти сведения о пространственном размещении различных характеристик, их распределении по поверхности и глубине, изменчивости во времени, повторяемости, периодичности, о средних и экстремальных значениях, общих закономерностях распространения явлений и их связи с местными природными условиями. Для программы географической характеристики (справки) можно рекомендовать следующие основные разделы.

1. Описание положения съемочного участка с указанием ближайшего населенного пункта на берегу. Привязка акваторий съемки к навигационным картам (номера карт, покрывающие территорию).

2. Рельеф морского дна, его особенности.


3. Донные отложения. Дополнительные сведения к характеристике на карте.

4. Климатические особенности района (сезонные и межгодовые колебания температуры, осадков, влажности, облачности, экстремальные значения).

ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА



710, 711 морские навигационные карты м-ба 1:250 000, покрывающие территорию съемки

 Положение листа карты на схемах

холодный период составляет 95-100 дней. Зимой господствуют северные и северо-западные ветры со скоростью 5-9 м/сек. 50-70 дней в году отмечаются интенсивные метели, 2-3 раза в год возможны ураганные ветры со скоростью 30 м/сек. и более. В апреле происходит переход температуры воздуха через 0°. Весна затяжная. Начало лета прохладное. Август — самый теплый месяц со средней месячной температурой воздуха +17°, с абсолютным максимумом +30°.

Годовое количество осадков составляет более 600 мм, из них около 450 мм выпадает в теплый период. Зимние осадки отличаются слабой интенсивностью и большой продолжительностью. Повсеместно наблюдается высокая относительная влажность воздуха. Туманы наблюдаются 20-25 дней в году. Наибольшая повторяемость их приходится на май-июль.

Схема течений



Границы распространения дрейфующего льда



части пролива и от зеленовато-голубого до желтовато-зеленого в прибрежных районах.

Цветение, вызываемое массовым развитием зоо- и фитопланктона, наибольшего развития достигает весной, что связано с быстрым его размножением. Вторая вспышка наблюдается осенью. Цветение резко уменьшает прозрачность и меняет цвет воды, придавая ей зеленые и бурые оттенки. Свечение моря вызывается ракушечными рачками и ночесветками. Цвет свечения небесно-голубой или синеватый с фиолетовым оттенком.

Территория съемочного листа карты расположена в 15-20 км к северо-западу от г.Ясногорска Ясногорского района Сомарийской области.

Поверхность шельфа представляет собой абразионно-аккумулятивную равнину с холмисто-грядовым рельефом, сформированным на реликтовой материковой равнине. Горизонталями 50-55 м отрисованы погруженные береговые валы и уступ подводной террасы.

Грунт дна состоит преимущественно из песчаных и илистых отложений с незначительным количеством гравийно-галечного материала.

Климат района формируется в основном под влиянием относительно теплого Ясного моря, находящегося в сфере действия муссона умеренных широт. Среднемесячная температура января держится в пределах -8°. Иногда наблюдаются значительные морозы с температурой -25-28°. Устойчивый

Течения в Тюленьем проливе обуславливаются водообменом с Ясным морем. Ветвь теплого течения входит в пролив с юга и движется на север со скоростью до 0,1 узла. Вблизи юго-западного побережья, с севера на юг, проходит холодное течение. Скорость его возрастает с удалением от берега от 0,4 до 0,8 узла. Приливы неправильные полусуточные. Наибольшая возможная величина прилива 0,5 м.

Продолжительность сезона со льдом составляет в среднем 3 месяца. Первый лед появляется в третьей декаде декабря. Лед густотой 4 балла и более появляется в первой половине января, а исчезает во второй декаде марта. С конца января до марта преобладает битый серый, реже серо-белый лед толщиной 5-25 см и общей сплоченностью 7-9 баллов. Вероятность плавучего льда составляет 40-60%. При дрейфе льда под влиянием отжимных и нажимных ветров появляются и исчезают разводья и полыньи, сохраняющиеся от нескольких дней до двух недель.

Температура воды на поверхности имеет хорошо выраженный годовой ход. Максимальные значения наблюдаются в августе, минимальные — в январе-феврале. Среднемесячная температура в августе около +17°, в январе — близкая к -1°, среднегодовая +5,8°

Соленость воды на поверхности составляет в среднем 32,3-32,9‰. Абсолютный максимум колеблется в пределах 34,2-35,5‰ и наблюдается во второй половине года. Абсолютный минимум 15,8‰.

Плотность воды поверхностного слоя не превышает 1,0256 г/см³. Прозрачность воды колеблется весной и осенью от 4 до 8 м, а летом и зимой от 8 до 12 м. В открытой части пролива она составляет 10-14 м и более.

Цвет воды меняется от голубого и темно-голубого до зеленовато-голубого в открытой

Ход изоаномал в редукции Буге
($b=2,3 \text{ г/см}^2$)

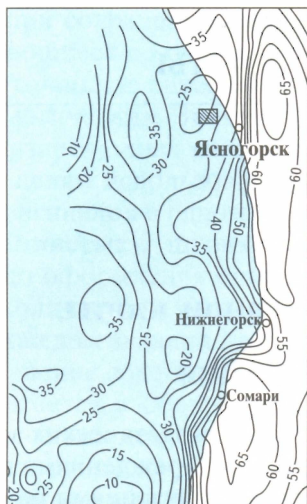
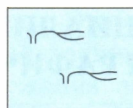
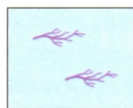


Схема составлена по материалам гра-
виметрической съемки м-ба 1:200 000

Дополнительные условные знаки



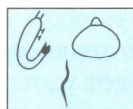
Морская трава



Красные водоросли



Морские звезды и крупные
брюхоногие



Моллюски, черви и
ракообразные

Группировки донных организмов даны по
„Атласу океанографических основ рыбопоис-
ковой карты Ясного моря“

Рис. 3.26. Пример географической характеристики к листу топографической карты шельфа

5. Динамика вод (течения, волнения, ветер, повторяемость, высота волн, параметры максимальных волн).

6. Характеристика ледовых явлений (даты наступления – ранняя, средняя, поздняя, продолжительность сезона со льдом, густота льда, морфологические особенности).

7. Термика, солевой состав вод, плотность, прозрачность, скорость звука в воде (распределение по горизонтали и глубине). Источники пресной воды на дне моря. Районы с отличительным цветом воды.

8. Живые и растительные организмы. Типичные биоценозы. Трофические связи. Время цветения планктона (время интенсивного размножения). Визуальные изменения цвета воды и другие явления, возникающие год от года на данном участке моря во время цветения планктона. Основные промысловые объекты нектона и явления, связанные с их массовой миграцией (прохождение рыбы на нерест, нерестилища, заморы и др.). Количественные характеристики фитопланктона (первичная продукция). Охрана.

9. Освоенность шельфа. Направления антропогенного воздействия. Охранные мероприятия.

Таким образом, содержание карт акваторий объединяет компоненты, каждый из которых представляет особую систему, характеризующуюся множественностью объектов и показателей. Разработанные классификации и обозначения рельефа, донных отложений, растительных и животных организмов, свойств и динамики вод можно рекомендовать как основу общей системы условных знаков для топографических карт акваторий, неизбежно конкретизирующуюся по разным бассейнам.

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ КАРТЫ

4.1. ПОНЯТИЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ КАРТЫ, ЕЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ. КАТЕГОРИИ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ

Потребности народного хозяйства в топографо-геодезических материалах на протяжении многих лет удовлетворялись как учреждениями государственной геодезической службы, так и многими организациями различных министерств и ведомств. Вопросы упорядочения ведомственных топографо-геодезических работ, устранения недостатков в их постановке (разнобой, раздробленность, несовершенство методов и технического уровня работ, их необоснованное удорожание) ставились и обсуждались неоднократно [126, 147, 148, 154, 163, 205, 248]. Централизация съёмок в ГУГК, выявление и планирование потребностей народного хозяйства в топографических съёмках, переход на крупные масштабы сопровождался внимательным изучением требований к картам со стороны инженерных изысканий, проектирования, строительства, геологических исследований, мелиорации земель и др. [12, 23, 68, 105, 108, 109, 218, 223, 247].

Разносторонность возросших требований к содержанию карт, темпам и качеству топографического обеспечения народного хозяйства привели к выводу о необходимости разделения топографических карт и планов на *основные* и *специализированные*. Основными отраслями применения специализированных карт стали: мелиорация, сельское хозяйство, геологическая разведка, горнодобывающая и нефтегазодобывающая промышленность, различные виды строительства (промышленное, городское, гидроэнергетическое, линейное). Специализированные топографические карты (планы) оказались необходимы в первую очередь при переходе изыскательских работ и изучения местности к стадии выноса проектов в натуру, отсюда и масштабы их, как правило, 1:10 000 и крупнее. Однако не исключается составление специализированных карт и фотокарт более мелких масштабов [308].

С началом топографических съёмок шельфа морей и внутренних водоемов выявилась необходимость и в создании специализированных карт акваторий [113, 187]. Интересен опыт создания промыслово-биологических карт Кременчугского водохранилища [142], опыт комплексного выполнения съёмочных работ на шельфе Белого моря, где в дополнение к основной карте получена информация в виде карт грунтов, донных сообществ [129]. Другие варианты предусматривают создание карт, характеризующих геофизические поля, фотокарт водоемов и т.д.

Смысл специализации топографической карты – в изменении установившегося содержания, полноты и принципов изображения отдельных компонентов при сохранении ее комплексности. Этим специализированные карты, остающиеся по своему существу топографическими по математической основе, точности, интегральности содержания, значительно отличаются от карт тематических. Значительно отличаются и требования к оформлению специализированных карт и планов в окончательном виде. В большинстве случаев целям использования удовлетворяет полиграфическое воспроизведение оригиналов в одном-трех цветах, иногда в виде фотокопий (полутонных, бромистых), штриховых светокпий, электрографических копий, вплоть до оформления оригинала в карандаше для одноразового использования. Количество и виды требуемых организациями материалов устанавливают в каждом задании на съемку.

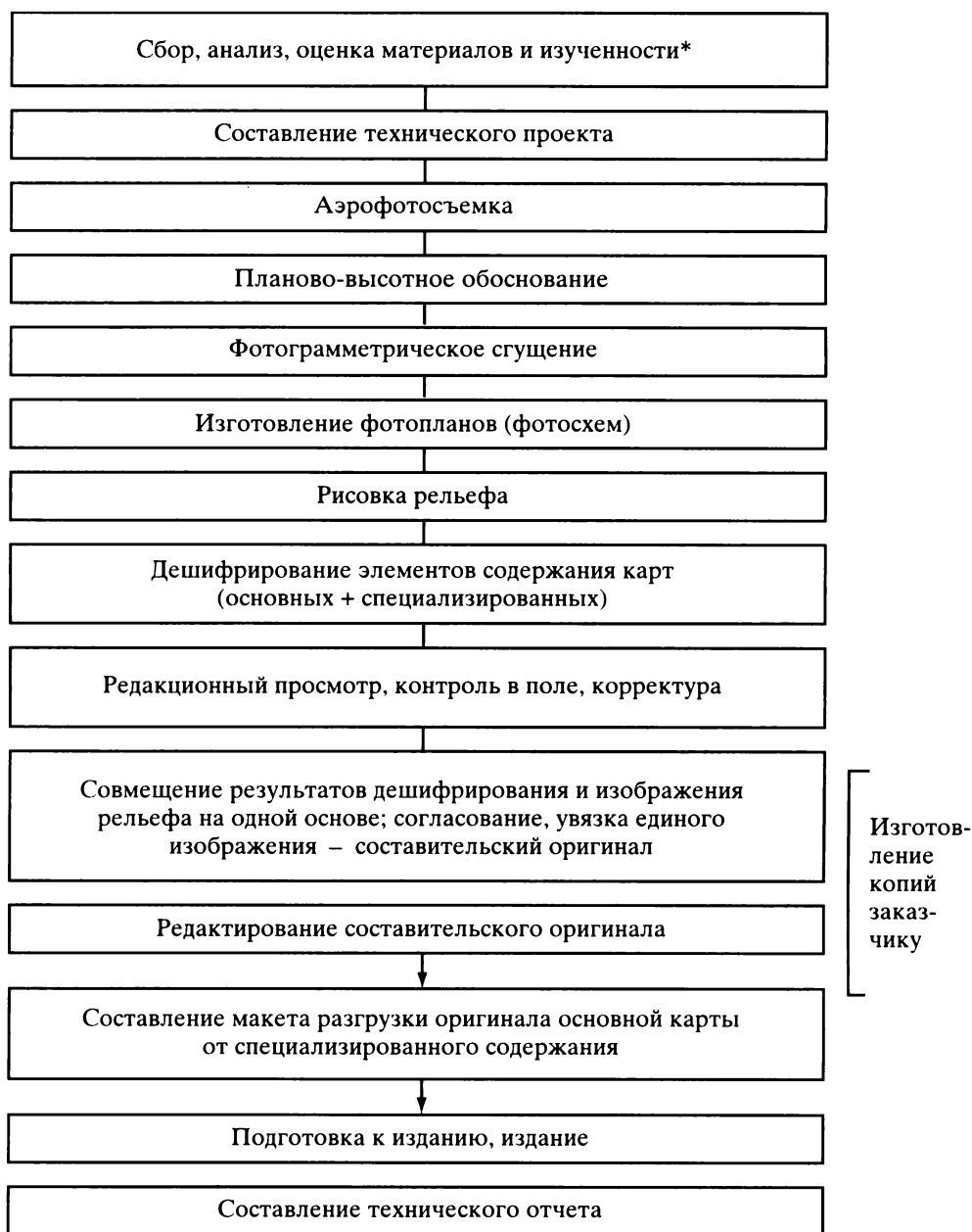
Изменение содержания топографических карт в связи со специализацией достигается в большинстве случаев увеличением роли одного или нескольких компонентов для получения дополнительной информации определенного направления, а также в разгрузке содержания, не требующегося для данной отрасли. Например, для сельского хозяйства необходим дифференцированный показ земельных угодий при достаточно большом обобщении населенных пунктов, для нефтегазодобывающей промышленности важна полнота отображения скважин и трубопроводов, для реконструкции железнодорожных станций и узлов – элементов станционной ситуации и т.п. При этом менее важные для конкретной цели элементы содержания могут быть обобщены или исключены, чтобы облегчить использование нужной информации.

Изготовление специализированных карт экономически эффективно и оправдывается лишь при их создании в едином технологическом цикле с универсальными (рис. 4.1). В этом отношении пределы специализации в определенной степени ограничены, так как необходимо заботиться о сохранении типа топографических карт. Дополнительные требования к картам сказываются на технологиях. Отклонение от принципов топографического картографирования связано с усложнением процесса дешифрирования снимков, редактирования карт, требует привлечения специалистов отраслевых организаций, обязывает к изготовлению отдельного оригинала контурной нагрузки (рис. 4.2).

Итак, специализированные карты суши или акваторий мы определяем как карты, создаваемые на базе универсальных топографических карт в пределах их точности и в едином технологическом цикле с ними, с дополнением содержания или направленной его разгрузкой для конкретной отрасли народного хозяйства (при сохранении изображения комплекса основных топографических объектов).

Различные варианты специализированных карт суши и акваторий мы объединяем в следующие группы.

1. Карты с направленно обедненным, по сравнению с основными топографическими, содержанием (например, карты геологического назначения).
2. Карты с усложненным содержанием. Требования к содержанию не расходятся с принципами топографического картографирования (пример – карты мелиоративного назначения).



* Геодезической (плановой и высотной), топографической, аэрофотографической, картографической

Рис. 4.1. Технологическая схема изготовления специализированных топографических карт одновременно с универсальными на одной основе



* Геодезической (плановой и высотной), топографической, аэрофотографической, картографической

Рис. 4.2. Технологическая схема изготовления специализированных топографических карт одновременно с универсальными на разных основах

3. Карты с измененным содержанием, отличающиеся от универсальных принципами классификации основных компонентов (один из вариантов – карты сельскохозяйственного назначения).

Выделенные группы карт можно разделить по степени специализации: низкая – 1; средняя – 2; высокая – 3. Пределы специализации ограничиваются требованиями сохранения основных элементов топографической карты и возможностью их изготовления в едином технологическом цикле с основными.

Специализация карт низкой и средней категории идет преимущественно по следующим направлениям:

- дополнение карт количественными показателями: сгущение отметок высот, сечений рельефа, глубин водоемов, размерами объектов (высота, глубина, скорость водотоков, течений, смещений грунта, диаметр деревьев, этажность зданий, показатели напряжения линий электропередач и ряд других);

- дополнение карт изображением отдельных объектов, не входящих в действующую систему обозначений (промышленного, сельскохозяйственного характера или природных) и несложными качественными характеристиками, часто в виде пояснительных подписей;

- целенаправленный подбор действующих и дополнительных условных знаков в сочетаниях для более детального изображения естественных и культурных угодий.

Большая часть дополнительных сведений может быть получена из материалов картографического значения¹ (в том числе заказчика), в процессе дешифрирования снимков, рисовки рельефа.

Высокая категория специализации связана с различиями в принципах картографирования или многоплановой качественной характеристикой компонентов содержания, например, компонентов природы – рельефа, растительности и др. Высокая степень специализации может быть связана с назначением карт для решения проблемы рационального природопользования. Они будут приближаться к тематическим. Большая дифференциация изображения даже только в плановом, геометрическом отношении (согласующаяся с принципами топографического картографирования) ведет к более глубокой динамической, генетической характеристике свойств объектов, тесно связанных с их формой и размерами. Для обеспечения необходимой информации в этом случае требуются высокий уровень редакционной работы, консультации или участие отраслевых специалистов, особенно при соответственно ориентированном дешифрировании снимков, которое может выполняться параллельно с обычным топографическим, но с закреплением результатов на разных основах (см. рис. 4.2).

4.2. МЕТОДИКА ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ОБОСНОВАНИЕ ТИПА СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ КАРТ ПО ЦЕЛЕВОМУ НАЗНАЧЕНИЮ (на примере карт мелиоративного назначения)

Содержание карт, создаваемых для конкретной отрасли народного хозяйства, определяется требованиями заказчика. Предприятия ГУГК выполнили большой объем производственных съемок; по некоторым направлениям можно назвать работы научного характера [12, 23].

В наших исследованиях предпринята попытка обосновать методические принципы и содержание специализированной топографической карты на примере карт мелиоративного назначения (отображение водных мелиораций). Это широкое направление использования карт, для создания которых

¹ Сводка материалов приведена в работе [97].

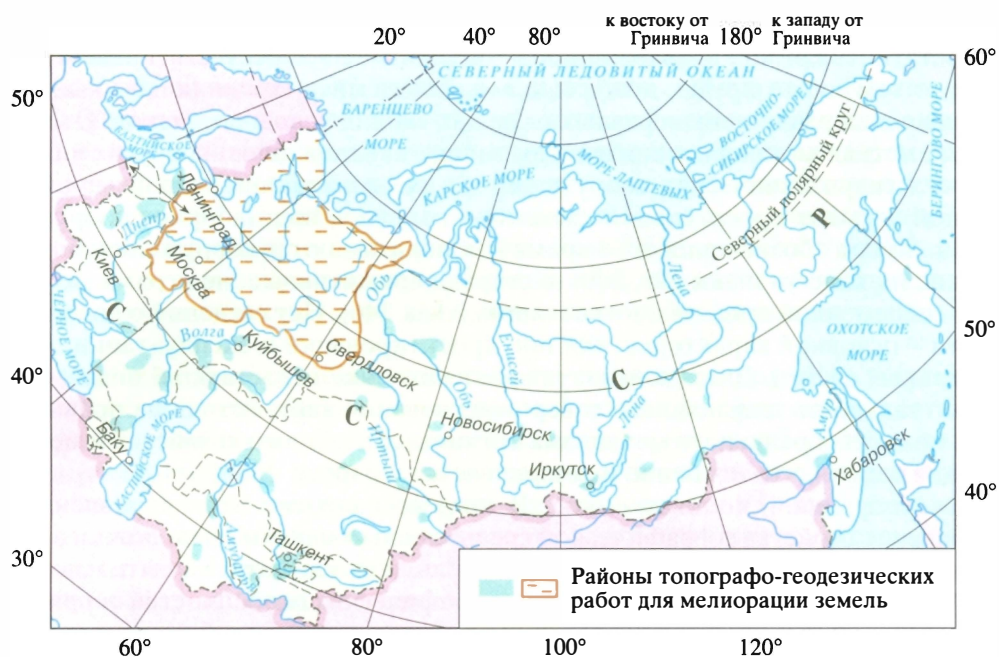


Рис. 4.3. Топографо-геодезическое обеспечение мелиорации земель для территории б. СССР [208]

многие аэрогеодезические предприятия выполнили топографические съемки на больших территориях, обеспечившие проектно-изыскательские работы мелиоративного строительства [105, 109, 126, 154, 208, 223, 247] (рис. 4.3). Теперь открывается другая сторона использования топографических карт – для анализа водообеспеченности, состояния объектов водоснабжения и гидротехнических сооружений, негативных последствий воздействия на окружающую среду. Картографирование мелиоративной системы как целостной территориальной единицы, состоящей из элементов природно-хозяйственного комплекса, отличает предлагаемый нами тип специализированной топографической карты от других работ в этом направлении. Решение задачи именно в этом аспекте важно и с позиций совершенствования *содержания универсальных топографических карт*, где гидрография – один из главных компонентов. Предлагаемые рекомендации по отображению водных мелиораций имеют методическое и практическое значение одновременно для основных и специализированных топографических карт.

Тенденция к более адекватному отображению элементов мелиоративной системы прослеживается в действующих условных знаках масштаба 1:10 000 [336] и крупнее [335]. Справедливо выделены из раздела “Гидрография” как искусственно созданные “Объекты гидротехнические и водного транспорта”, “Объекты водоснабжения”, введен раздел, характеризующий мелиорируемые сельскохозяйственные угодья. Обозначения ряда объектов (знаки 162, 163, 164, 191, 193, 206, 207, 208, 241, 266, 269, 271 [336]) содержат важные для специалистов характеристики.

Однако на картах и в системе обозначений сохраняются существенные недостатки. Термин “водохранилища” объединяет все искусственные водоемы, в том числе пруды, дождевые ямы, подземные хранилища воды; их обозначения размещены в разных разделах таблиц условных знаков. Отсутствует четкая классификация водохранилищ, каналов, плотин, других инженерных гидротехнических сооружений по их назначению, устройству. Основным элементом оросительной системы – головное водозаборное сооружение не имеет обозначения, в то время как показываются сооружения, более низкие по классу (знаки 199, 200), и старые, примитивные, не играющие роли в современной организации хозяйства (знак 246). Нет сведений о водоносности – основной характеристики при проектировании и эксплуатации оросительных систем. Даже конспективное изложение недостатков² показывает актуальность дальнейшего совершенствования карт, исходя из правильных понятий и реального механизма организации водного хозяйства и мелиорации земель, что особенно подчеркивается в работе [263].

Мелиорация – понятие емкое. В широком смысле это направленное улучшение свойств географической среды с целью максимально полного использования природного потенциала земель, вод, климата, растительности (Шульгин, 1972 г.). В зависимости от географических особенностей территории применяют мелиорации: водные или гидротехнические (орошение, осушение, обводнение); растительные – фитомелиорация (лесная, кустарниковая, травянистая); земельные (противоэрозионные и противодефляционные, культуртехнические, рекультивационные, химические); климатические (противоградовая, противозаморозковая, утепляющая).

Наиболее важную роль в развитии сельскохозяйственного производства играют водные мелиорации. Они характеризуются постоянством, длительностью действия, проводятся в комплексе с другими видами мелиораций. Осуществление водных мелиораций всегда связано с изменениями, выражающимися во внешнем облике территории, что требует обязательного отображения на топографических картах (в соответствии с их типом). Необходимость правильного отображения водных мелиораций объясняется и тем, что они распространились на огромные территории, практически на все природные зоны, где ведется земледелие.

Водные мелиорации – технический, инженерный вид мелиораций. Устройство их всегда связано со строительством гидротехнических сооружений – каналов, плотин, водохранилищ, водозаборов и т.п. Особенности технических решений определяются различиями природных условий мелиорируемых территорий. Водные мелиорации всегда связаны с водными ресурсами и включают в себя регулирование водного режима территорий посредством их искусственного орошения, осушения или обводнения. Они подразделяются на оросительные (ирригационные), осушительные и обводнительные. Оросительные мелиорации включают регулярно действующее орошение (многократное с распределением воды по полю) и нерегулярно действующее орошение (однократное без распределения воды по полю).

Основные элементы регулярно действующей системы: а) источник орошения (река, озеро, водохранилище); б) головное водозаборное сооружение,

² Полнее они освещаются при изложении и обосновании направлений совершенствования.

при помощи которого обеспечивается забор воды из источника орошения; в) главный (магистральный) канал; г) распределительные каналы; д) временная оросительная сеть (выводные и поливные борозды). Кроме того, имеется водоотводная сеть для сброса излишней воды и дренажа, а также ряд сооружений на каналах для регулирования воды в системе. Кроме регулярного орошения, обеспечивающего подачу воды в соответствии с сельскохозяйственными потребностями в течение всего вегетационного периода, применяется лиманное орошение. При лиманном орошении используется сток талых вод, аккумулирующихся в естественных или искусственно созданных понижениях рельефа для одноразового влагозарядного увлажнения почвы.

Осушительные системы включают: регулирующую осушительную сеть для сбора избыточной влаги с осушаемой площади; проводящую сеть для сбора избыточной влаги с осушаемой площади; проводящую собирательную сеть (водоотводные, магистральные каналы), принимающую и отводящую воду за пределы осушаемой территории; водоприемник (река, озеро, водохранилище); оградительную сеть (каналы, дамбы) от притока стекающих со смежных территорий поверхностных и подземных вод. Регулирующая осушительная сеть бывает открытой и закрытой, постоянной и временной. Проводящую сеть делают в виде открытых или закрытых глубоких, но более редких, чем каналы регулирующей сети, каналов.

В результате обводнительных мелиораций производится забор необходимого количества воды, подача и распределение ее для сельскохозяйственного водоснабжения и обводнения пастбищ в безводных и маловодных районах.

Мелиоративные системы, расположенные в сходных природных условиях, имеют типичные сочетания и рисунок, образуя целостные территориальные единицы. Составные элементы мелиоративной системы: источник питания – реки, озера, водохранилища; каналы и сооружения на них (акведуки, дюкеры, туннели, быстротоки и др.); мелиорируемые земли (орошаемые, осушаемые), занятые культурной растительностью. При картографировании территорий, охватываемых водными мелиорациями, важно отразить целостность системы, состоящей из элементов природно-хозяйственного комплекса. Эта идея и реализуется в проектировании карт. Сведения по мелиорации обстоятельно изложены в специальных трудах А.Н. Костякова, А.М. Шульгина, Б.Г. Штепа, справочных изданиях. Здесь приведены положения, самые необходимые для обоснования типа и содержания специализированных карт мелиоративного назначения. Ряд аспектов, направленных на адекватное отображение гидротехнических сооружений, включая их наглядное иллюстрирование фотографиями, разработан с участием В.П. Полищука.

Реки и озера являются основным источником питания оросительных систем и водоприемниками осушительных систем. От них зависят размеры самой системы и ее технические (конструктивные) особенности. Исследование рек связывается с анализом их водных ресурсов, режимов, объективной оценкой водоносности (расхода), величины стока. При проектировании систем на естественном стоке (без создания водохранилищ) наряду со средними величинами используются данные о минимальном стоке. Строительство гидротехнических сооружений (гидроузлов, мостов) требует анализа макси-

мальных величин стока. Однако сток рек в значительной степени уже зарегулирован и наибольшее значение приобретают среднесуточные годовые расходы. Именно этот показатель необходим на топографических картах как основной.

Устройство мелиоративных систем приводит к изменению режима рек – скоростей течения, расходов, глубин русел, характера берегов, уклонов. Особенно очевидны эти изменения при строительстве крупных (государственных) систем. В относительно крупных осушительных системах, расположенных в поймах рек, производится расчистка и спрямление русел, устройство водозаградительных сооружений. При строительстве осушительно-увлажнительных систем строят дамбы обвалования, защищающие земли от затопления. На реках создаются водохранилища, которые играют важную роль при перераспределении речного стока, выравнивании расхода. При устройстве на маловодных реках крупных водозаборов с механическим водоподъемом (насосных станций) возможно даже нарушение естественного направления течения рек до обратного (рис. 4.4, усл. знак 5).

В крупных оросительных системах для сброса минерализованных вод используются естественные понижения в рельефе – замкнутые котловины разной конфигурации, в углублениях располагаются озера, как правило, соленые и пересыхающие. При сбросе вод эти ложбины заполняются через коллекторно-сбросные каналы, трансформируются в большие поверхностные водоемы с неустановившейся береговой линией, образуя своеобразные ландшафты. Такие искусственно созданные озера характеризуются неопределенностью береговой линии, минерализованной водой и наличием подводящих сбросных каналов (коллекторов). Их рекомендуется показывать специальным сочетанием обозначений неопределенной береговой линии и сбросного канала (см. рис. 4.4). Часто в оросительных системах котловины постоянных и пересыхающих озер используются также как вместилища воды для создания на их базе внутрисистемных наливных водохранилищ. При этом соленая вода в озерах заменяется пресной (оз. Большое Соленое – Кубанское водохранилище с пресной водой, система Большого Ставропольского канала, оз. Сасык (лиман Сасык) – водохранилище Сасык – побережье Черного моря – из р. Дунай). Образуются своеобразные озера – водохранилища.

Водоохранилища. На топографических картах показываются все искусственные водоемы – водохранилища, пруды, бассейны, дождевые ямы, отстойники, сардобы, подземные хранилища воды. Причем все контуры емкостей для воды названы водохранилищами и разделены на: открытые, крытые и подземные; в изображении различаются цветом “береговой линии”: зеленая – для открытых и черная – для подземных и замкнутых емкостей. На наш взгляд, следует различать: 1) собственно водохранилища – крупные инженерные сооружения, создаваемые для целей регулирования речного стока, обводнения, водоснабжения с определенными проектными расчетными характеристиками и 2) другие искусственные водоемы.

Искусственные водоемы отображаются на картах достаточно полно и соответственно их назначению. Их средства отображения не требуют изменений и дополнений. Вполне обосновано оставить их деление на наземные и подземные с более четкой рубрикацией и применением пояснительных

РЕКИ И ОЗЕРА

№ п/п	Условный знак	Объект
1		<p>Береговые линии:</p> <p><i>а</i> – сезонно-водных рек и озер</p> <p><i>б</i> – сезонно-пересыхающих рек и озер</p> <p><i>в</i> – месяцы, когда водоем имеет воду</p>
2		<p>Отметки урезов воды (рек и озер):</p> <p><i>а</i> – средние многолетние (на межень)</p> <p><i>б</i> – максимальные</p> <p><i>в</i> – минимальные</p>
3		Водомерные посты (гидрометрические створы)
4		<p>Многолетний расход воды, м³/с:</p> <p><i>а</i> – средний</p> <p><i>б</i> – максимальный</p> <p><i>в</i> – минимальный</p>
5		<p>Реки (участки рек) с искусственно нарушенным гидрологическим режимом. Районы, где реки являются источниками питания оросительных систем и на них размещены крупные водозаборные сооружения (насосные станции). Например, система Днепр – Ингулец</p>
6		Объем воды в озере, млн м ³ (200)
7		<p>Минерализация озер:</p> <p><i>а</i> – пресные</p> <p><i>б</i> – соленые</p> <p><i>в</i> – горько-соленые</p> <p>При наличии данных указывается соленость, ‰: 200 – объем, млн м³, 60 – соленость, ‰</p>
8		<p>Озера (водоемы):</p> <p><i>а</i> – питающиеся сбросными водами оросительных систем. Примеры: Сарпинские озера, Сарыкамышское озеро</p> <p><i>б</i> – образовавшиеся в результате заполнения сбросными водами понижений рельефа. Пример: система Аму-Бухарского канала</p>
9		Зоны выклинивания грунтовых вод

Рис. 4.4. Система условных обозначений, предлагаемая для специализированных карт мелиоративного назначения. Реки и озера, водохранилища, каналы мелиоративные

ВОДОХРАНИЛИЩА


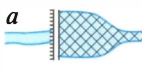
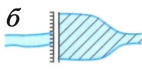
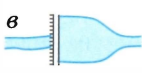
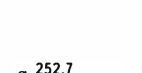
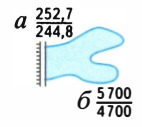

№ п/п	Условный знак	Объект
10		Русловые
11		Наливные
12		Наливные в береговой зоне морей (на месте лиманов, морских лагун, заливов и т.п.)
13		Водохранилища с регулированием речного стока:
		<i>а</i> – суточным
		<i>б</i> – сезонным
		<i>в</i> – многолетним
14		Характеристики водохранилищ: <i>а</i> – отметки уровней (м): над чертой – нормального подпорного горизонта; под чертой – уровня “мертвого” объема <i>б</i> – объем (млн м ³): над чертой – полный, под чертой – полезный
15		Пруды (водохранилища малого объема)
16		Другие водоемы (см. пояснение): <i>а</i> – наземные (бассейны, отстойники, копани, дождевые ямы)
		<i>б</i> – подземные (кюризы, отстойники, резервуары)
17		Цветение воды водохранилищ
18		Участки водохранилищ с затопленным сплавным лесом

Рис. 4.4 (продолжение)

КАНАЛЫ МЕЛИОРАТИВНЫЕ

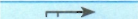

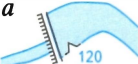


№ п/п	Условный знак	Объект
		Оросительные (оросительно-обводнительные):
19	<i>a</i> 	<i>a</i> – открытые
	<i>б</i> 	<i>б</i> – закрытые
20		Участки судоходства
21		Направление и скорость течения воды в канале, м/с
		Коллекторно-сбросные:
22	<i>a</i> 	<i>a</i> – открытые
	<i>б</i> 	<i>б</i> – закрытые
		Пропускная способность, м ³ /с:
23	<i>a</i> 	<i>a</i> – оросительных – в головной части (120)
	<i>б</i> 	<i>б</i> – коллекторно-сбросных – в устьевой части (30)
		Каналы:
24	<i>a</i> 	<i>a</i> – в земляном русле
	<i>б</i> 	<i>б</i> – с бетонным и железобетонным покрытием русла
	<i>в</i> 	<i>в</i> – в лотках
	<i>г</i> 	<i>г</i> – в трубопроводах

Рис. 4.4 (окончание)

Древние сооружения для сбора и хранения пресной воды (пояснение к усл. знаку 16)*

Каки (хаки) – буквально лужа – открытые естественные небольшие углубления (канавки) на глинистых грунтах (в такырах), заполняющиеся талыми, ливневыми водами. Хранят пресную воду 2–3 месяца.

Хаузы – водоемы для сбора талых весенних, родниковых вод (небольшие водохранилища).

Сардобы (цистерна) – крытые долговременные хранилища чистой воды атмосферных осадков, сложенные из обожженного кирпича.

Яхтанги – снегохранилища, крытые ульеобразные сооружения (купола). Зимой в них собирался плотно утрамбованный снег, покрывался сверху верблюжьей колючкой, снег сохранялся на протяжении лета.

Кяризы – подземные каменные туннели для вывода вод из подземных водоносных горизонтов самотеком к оазису. Эти сооружения характерны для предгорных районов, где для вывода воды используются уклоны и уровень водоносных горизонтов. В настоящее время они не создаются, но могут иногда встречаться в пустынных районах.

* Четырехязычный энциклопедический словарь терминов по физической географии. М.: Сов. энциклопедия, 1980. С. 703.

подписей для характеристики вида и конкретного назначения. Несколько подробнее следует объяснить древние сооружения для сбора и сохранения пресной воды (атмосферных осадков, талых и подземных вод), характерные для засушливых районов Средней Азии. К ним относятся хаки (хаки), хаузы, сардобы, яхтанги, кяризы (см. пояснение к рис. 4.4).

Наиболее актуально совершенствование изображения водохранилищ, выделенных в первую группу. Предлагается более полное их отображение и дифференциация (см. рис. 4.4).

Водохранилища классифицируются по расположению на: русловые, наливные и озера-водохранилища. *Русловые* располагаются непосредственно в руслах рек или недалеко в стороне от них и наполняются речной водой (Рыбинское, Ивановское, Куйбышевское и др.). *Наливные* водохранилища располагаются в естественных котловинах или руслах малых рек. Водохранилища этого типа наполняются также речной водой, но собираемой из других источников, в том числе других рек посредством специальных подводящих каналов. Примером таких водохранилищ в котловинах являются: Катыккурганское (в стороне от р. Зеравшан), Хауз-Хакское, Бугуньское (р. Арысь и р. Бугунь и др.). Наливные и русловые водохранилища нетрудно различить по фотоизображению и отобразить показом подводящих и отводящих каналов (в водохранилище и от него).

Предлагается также отображение водохранилищ по характеру регулирования речного стока. По этому признаку они разделяются на: водохранилища с многолетним, сезонным (годовым) и суточным (недельным) регулированием речного стока. Характер регулирования можно установить по фотоизображению при комплексном анализе речного бассейна, в котором располагается водохранилище: по положению в русле реки (верхнем, нижнем, среднем течении), по уровням затопления окружающей местности, увлажненности и ряду других признаков. Данные легко уточняются по общим и региональным справочникам, содержащим сведения по каждому водохранилищу, систематизированные по бассейнам крупных рек.

При *многолетнем регулировании* водохранилища занимают большие площади, располагаются, как правило, в верхнем и среднем течениях рек, особенно горных. Накопление огромных запасов воды позволяет эффективно использовать ее в течение года, а также гарантировать подачу в самые маловодные годы. Примерами водохранилищ многолетнего регулирования являются Нурекское (на р. Вахш), Токтогульское (на р. Нарын), Пачкамарское (рис. 4.5).

При *сезонном (годовом) регулировании* полный объем водохранилищ составляет 20–70% среднего многолетнего годового стока. Эти водохранилища характерны и для равнинных, и для горных районов, располагаются в средних и нижних течениях рек. Созданные на равнинных реках такие водохранилища имеют крупные размеры (Каховское, Кременчугское на Днепре, Цимлянское на Дону, Куйбышевское на Волге, Краснодарское на Кубани, Чардарьинское на Сырдарье). Сезонное регулирование применяется, когда потребление воды не превышает годового стока реки.

Водохранилища *суточного регулирования* имеют сравнительно небольшие объемы годового стока. Располагаются на равнинах и в горах. На гор-



Рис. 4.5. Русловое водохранилище многолетнего регулирования

ных реках они занимают лишь русло рек, не затопляя даже их пойм. На равнинных водоносных реках (Волга, Дон) они отличаются большой протяженностью и объемами, по форме сравнительно узкие, затопляют пойму, а иногда и первую надпойменную террасу. Примерами являются: на р. Волге – Саратовское и Волгоградское, на р. Днепр – Каменское, Днепродзержинское, Днепровское, на р. Сырдарье – Фархадское и др.

Русловые водохранилища могут иметь различный характер регулирования – суточный, сезонный, многолетний. Для наливных наиболее характерен сезонный характер регулирования, реже – многолетний. Характер регулирования можно установить по фотоизображению и уточнить по общим и региональным справочникам. Вариантами предлагаемых обозначений являются голубая окраска разной насыщенности, принятая для водной поверхности, либо штриховка по окраске зеркала воды.

Большое практическое значение имеют показатели, характеризующие степень регулирования стока рек водохранилищами, отметки разных уровней и объемов воды. Важнейшими параметрами при расчетах является нормальный подпорный уровень (НПУ). По этому расчетному уровню принято проводить береговую линию на топографических картах. НПУ – это наивысший постоянный уровень водохранилища, обеспечивающий нормальную работу всех сооружений гидроузла. Кроме НПУ важно располагать сведениями о наинизшем уровне воды в водохранилище, до которого допускается спуск воды (сработка водохранилищ) – уровне мертвого объема (УМО). Сравнение двух уровней позволяет судить о высоте возможного спуска воды. С этими уровнями (отметки абсолютных высот) связаны объемы водо-

хранилищ – (W) – количество воды в водохранилище, выраженное в м^3 . Наивысшему уровню (НПУ) соответствует полный объем водохранилища ($W_{\text{НПУ}}$), а наинизшему уровню (УМО) – полезный (рабочий) объем ($W_{\text{УМО}}$). При уровне мертвого объема обеспечивается распределение воды на всю территорию, включая самые высокие участки, т.е. эта высота является “отметкой командования”, а также “порогом” работы различных сооружений мелиоративных систем. По разнице полного и полезного объемов вычисляется мертвый объем водохранилища – количество воды, которое не используется, так как не обеспечивается работа гидротехнических сооружений. По отметке наинизшего уровня (УМО) целесообразно провести его границу – своеобразную береговую линию, отображающую соотношение между площадью водохранилища при полном объеме, которая может осушиться при максимальной сработке водохранилища в маловодные годы, и площадью, всегда покрытой водой. Отображение предлагаемых технических характеристик дает возможность выполнить необходимые расчеты, судить о соотношениях объемов воды, степени полезности того или иного водохранилища для хозяйственного использования. Целостное отображение всех характеристик, рассредоточенных обычно по различным справочным материалам ведомств (Гидропроект, Росгипроводхоз и др.), было бы удобно для специалистов, постоянно использующих топографические карты. Большинство крупных водохранилищ являются судоходными, что должно найти отражение в образцах шрифтов их названий (по аналогии с судоходными реками и каналами).

Каналы. Правильное отображение каналов на топографических картах требует более четкой дифференциации по назначению и устройству, а также разделения понятий “каналы” и “канавы”. Каналы – инженерные гидротехнические сооружения, характеризующиеся определенными параметрами – шириной (по верху и дну), расходом воды, глубиной, проложением (в выемках, насыпях), конструкцией (в земляном, бетонированном русле, в лотках, трубопроводах) (рис. 4.6–4.9). Крупные каналы носят собственное название. По назначению необходимо различать каналы: судоходные, мелиоративные, деривационные.

Судоходные каналы сооружаются для навигационных целей и соединяют речные бассейны, озера, моря, океаны. Судоходство каналов следует четко отразить в условных знаках.

Мелиоративные каналы – один из главных составных элементов мелиоративной системы. Среди них следует различать: оросительные (ирригационные); коллекторно-сбросные (в оросительных и осушительных системах); обводнительные. Эти каналы различны по назначению, конструкции, размерам, виду на местности, и изображать их надо разными условными знаками (см. рис. 4.4). Для оросительных и коллекторно-сбросных каналов характерна строгая соподчиненность в мелиоративной системе. Общая схема сети оросительных каналов расходящаяся: от магистральных, непосредственно связанных с источником питания, и больших каналов – к меньшим, соответственно их пропускной способности (нормальному расходу воды в $\text{м}^3/\text{сек}$ в головной начальной части). Наиболее крупными и важными являются магистральные каналы. Магистральные каналы – наиболее водоносные и длинные, непосредственно связаны с источником питания (рекой, озером, водохранилищем).



Рис. 4.6. Магистральный канал в земляном русле



Рис. 4.7. Магистральный канал в железобетонной облицовке



Рис. 4.8. Межхозяйственный оросительный канал в земляном русле, облицован в пределах населенного пункта



Рис. 4.9. Обводнительно-оросительный канал в земляном русле. На отдельных участках имеются противифльтрационные покрытия из полиэтиленовой пленки и защитного слоя уплотненного грунта

От них отходят распределительные каналы, подающие воды для нескольких хозяйств – межхозяйственные. От межхозяйственных каналов отходят каналы более мелкого ранга в отдельные хозяйства (хозяйственные). Низшими звеньями могут быть внутрихозяйственные каналы, распределяющие воду по участкам внутри хозяйства, и участковые – подающие воду непосредственно на поля.

У коллекторно-сбросных каналов схема сети сходящаяся – от каналов низших порядков к высшим.

Для правильного установления ранга каналов эффективно использовать проектные и эксплуатационные материалы мелиоративных систем с их технико-экономическими показателями.

Деривационные каналы устраивают для отвода воды из реки к турбинам гидроэлектростанций. Строятся на горных реках для предотвращения попадания твердых осадков (камни, валуны), содержащихся в речной воде, в турбины ГЭС. Длина этих каналов небольшая, но они имеют значительную ширину (например, деривационные каналы на р. Раздан в Армении). Деривационные и лессосплавные каналы могут быть переданы обозначениями магистральных оросительных каналов с пояснительными подписями “дер.”, “лсп”.

Головные водозаборные сооружения (водозаборы) – сооружения, с которых начинаются магистральные оросительные (обводнительные) каналы. По важности, капитальности, размерам они требуют особого выделения на топографических картах. Головные водозаборные сооружения непосредственно связаны с источниками питания, обеспечивают необходимый забор воды из них. Для характеристики типов водозаборов используется ряд признаков: а) географическое положение (равнинные, горные); б) отличия в способах подачи воды (самотечные, с механическим водоподъемом); в) конструктивные особенности (плотинные, бесплотинные); г) положение относительно источника питания (береговые, на подводных каналах); д) компоновка в гидроузле (боковые, фронтальные) (рис. 4.10).

От географического положения (в равнинном или горном районе) зависит способ забора воды из источника питания. В первую очередь необходимо разграничение водозаборов самотечных и с механическим водоподъемом (насосные станции). Рекомендуемые условные обозначения указаны под № 31 и 40. Отображение других признаков (конструктивные особенности, положение относительно источника питания, компоновка в гидроузле) будет основываться на использовании этих двух базовых значков в сочетании и комбинациях с изображением береговой линии рек, озер, водохранилищ, каналов, плотин, ГЭС, судоходных шлюзов и т.д.

Самотечные водозаборы. По конструктивным особенностям различают плотинные и бесплотинные водозаборы.

Бесплотинные водозаборы (рис. 4.11) представляют собой массивные железобетонные водопуски, оборудованные затворами для регулирования и подачи необходимого количества воды из рек в каналы. По способу подачи воды они самотечные. Основой бесплотинного водозабора является боковой отвод воды из русла на территорию, лежащую на более низком уровне, осуществляющийся сооружениями берегового типа и водозахватными дамбами.

Береговые водозаборы располагаются непосредственно на берегу реки (правом или левом) в головной части магистрального канала. Они характер-

ПЛОТИНЫ. ГОЛОВНЫЕ ВОДОЗАБОРНЫЕ СООРУЖЕНИЯ

№ п/п	Условный знак	Объект
----------	---------------	--------

ПЛОТИНЫ

25		Глухие
26		Водосбросные
27		Переливные (подводные)
28	Зем. Бет. Ж/б. Кам.-н. Гр.-н.	Земляные Бетонные Железобетонные Каменно-набросные Гравийно-намывные
29		Прямолинейные
30		Криволинейные (арочные)

ГОЛОВНЫЕ ВОДОЗАБОРНЫЕ СООРУЖЕНИЯ

Самотечные бесплотинные на горных реках

31		Береговые: <i>а</i> – шлюз-регулятор <i>б</i> – оросительный канал
32		На подводящих каналах: <i>а</i> – одноголовые <i>б</i> – многоголовые

Самотечные плотинные низконапорные на горных реках

33		Боковые с местной поперечной циркуляцией: <i>а</i> – с карманом-отстойником
		<i>б</i> – с промывником
		<i>в</i> – с отстойником-рукавом реки (1) и промывником (2)

Рис. 4.10. Система условных обозначений для специализированных карт мелиоративного назначения. Плотины, головные водозаборные и прочие гидротехнические сооружения

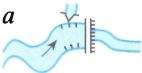
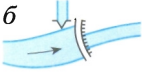
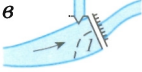
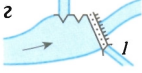
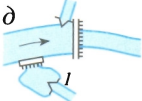
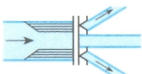
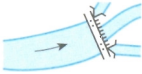
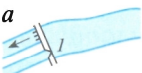

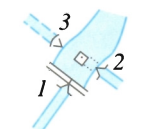
№ п/п	Условный знак	Объект
		Боковые с искусственной поперечной циркуляцией:
34		<i>a</i> – созданной криволинейным руслом
		<i>б</i> – созданной криволинейной плотиной
		<i>в</i> – с катастрофическим водосливом (<i>l</i>)
		<i>г</i> – с передачей воды на другой берег (<i>l</i>)
		<i>д</i> – с отстойником на выпуклом берегу (<i>l</i>)
35		Фронтальные
36		Донно- и послойно-решетчатые
		Самотечные плотинные средненапорные на горных и равнинных реках:
37		<i>a</i> – трубчатые в теле плотины (<i>l</i>)
38		<i>б</i> – открытые береговые
		Самотечные плотинные высоконапорные на горных реках
39		<i>l</i> – Трубчатые в теле плотины <i>2</i> – Башенные и шахтные <i>3</i> – Туннельные
		С механическим водоподъемом (насосные станции)
40	●	Стационарные
41	● <i>плав.</i>	Плавучие
42	● $\frac{50}{14}$	Над чертой: высота подъема, м, под чертой: производительность, м ³ /с

Рис. 4.10 (продолжение)

ПРОЧИЕ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИЕ СООРУЖЕНИЯ (на каналах)

№ п/п	Условный знак	Объект
Регулирующие		
43		Подпорные
44		Водовыпускные
45		Водосбросные
46		Распределительные узлы
Насосные станции		
47		Оросительные
48		Сбросные (откачные)
49		Оросительно-сбросные
Сопрягающие		
50		Перепады: <i>a</i> – одноступенчатые
		<i>б</i> – многоступенчатые
		<i>в</i> – консольные
51		Быстротоки
На пересечениях		
52		Туннели
53		Дюкеры закрытые
Условные обозначения для систем лиманного орошения		
54		1 – Направляющие дамбы
		2 – Водовыпускные сооружения
55		1 – Вододерживающие валы
		2 – Направления потоков

Рис. 4.10 (окончание)

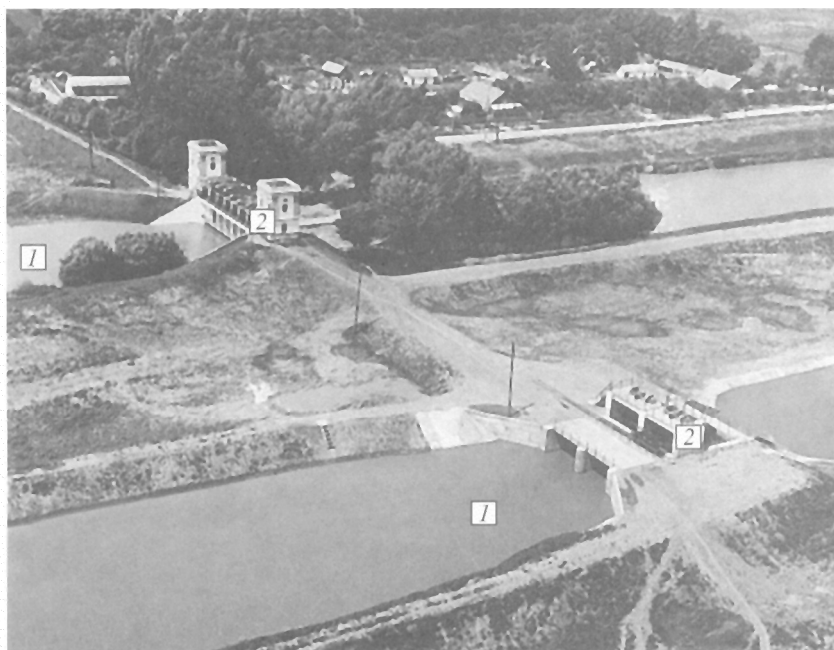


Рис. 4.11. Самотечные бесплотинные водозаборы на подводящих каналах
1 – подводящие каналы; 2 – головные шлюзы-регуляторы

ны для горных рек с устойчивыми руслами. Критерием, определяющим конструктивные особенности водозабора, является предотвращение поступления наносов, что осуществляется с помощью дополнительных устройств – наносоперехватывающих галерей, карманов и др.

Водозаборы на подводящих каналах располагаются на некотором расстоянии от реки. Каналы одновременно служат и отстойниками наносов. Водозаборы, и береговые, и на подводных каналах, устраиваются либо на прямолинейных участках рек – при малом количестве наносов, либо на вогнутых участках русел – при большом количестве наносов (с целью уменьшения попадания наносов в каналы).

На реках с неустойчивыми руслами и обилием наносов для забора большого количества воды часто устраиваются несколько подводящих каналов, служащих одновременно отстойниками, в конце которых размещается головное сооружение, так называемый многоголовый водозабор (рис. 4.12).

Плотинные водозаборы в отличие от бесплотинных являются частью речных гидроузлов, представляющих собой комплекс гидротехнических сооружений: плотина, водозаборное сооружение, водосбросное сооружение, судоходные шлюзы, наносоперехватывающие устройства, ГЭС и др. Из перечисленных элементов гидроузла на местности (а следовательно, и на снимках) наиболее различимы собственно плотина, ее водосбросная часть, головной водозабор, здание ГЭС, судоходные шлюзы. Плотинные водозаборы сооружаются как на равнинных, так и на горных реках, это самотечные водозаборы. В зависимости от положения водозабора по отношению к плотине различают следующие основные типы водозаборных сооружений: бо-

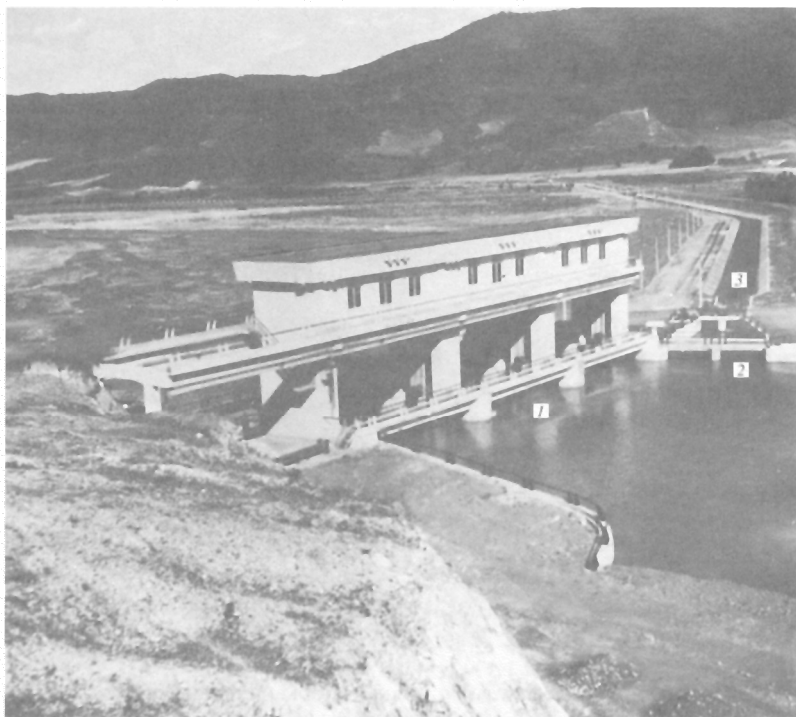


Рис. 4.12. Боковой плотинный водозабор с местной поперечной циркуляцией
 1 – водосбросная низконапорная плотина; 2 – шлюз-регулятор с отстойником; 3 – магистральный оросительный канал



Рис. 4.13. Головное водозаборное сооружение
 1 – низконапорная водосбросная плотина; 2 – шлюз-регулятор



Рис. 4.14. Плотинный береговой туннельный водозабор. Сброс воды осуществляется через туннель (1), начинающийся от берега водохранилища

ковые с местной поперечной циркуляцией; боковые с искусственной поперечной циркуляцией; фронтальные; донно- и послойно решетчатые; трубчатые в теле плотины; береговые открытые, береговые туннельные; глубинные, башенные или шахтные (рис. 4.12–4.14).

Изображение всех перечисленных типов плотинных водозаборов обеспечивается тем же одним предложением обозначением самотечного водозабора, но в разных положениях по отношению к изображению плотин (так, как они размещаются в натуре): рядом с плотиной под прямыми или тупыми углами, симметрично плотине – по обеим ее сторонам, под острым углом к крайним частям плотины, в теле плотины, на берегу водохранилища или непосредственно в нем.

Водозаборы с механическим водоподъемом применяются практически во всех районах, на равнинных и горных реках, водохранилищах, где развито орошение. Среди них различают стационарные, плавучие, передвижные (временные) (рис. 4.15, 4.16).

Плотины различаются по признакам: а) конструкция, материал постройки; б) создаваемый напор; в) форма (очертания в плане).

По форме плотины бывают прямолинейные и криволинейные, в их числе арочные; по конструкции – глухие, водосбросные, переливные (см. рис. 4.10, усл. знаки 25–30).

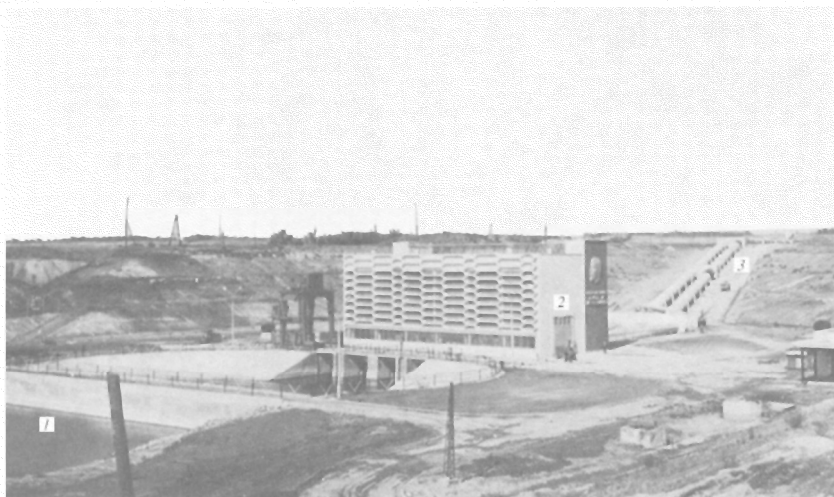


Рис. 4.15. Водозабор с механическим водоподъемом
 1 – напорный бассейн; 2 – здание станции; 3 – напорные трубопроводы



Рис. 4.16. Водозабор с механическим водоподъемом. Плавучая насосная станция (головная).
 На снимке видны:
 1 – подводный канал (залив) из водохранилища; 2 – понтон; 3 – напорный трубопровод

Водосбросные плотины характеризуются наличием открытых шлюзов-регуляторов, разделенных между собой боковыми устоями (бочками), что легко отражается в предлагаемом рисунке условного знака (см. рис. 4.12).

Глухие плотины – сплошное перекрытие реки без открытых шлюзов-регуляторов. Водосбросные устройства находятся в теле плотины, их не видно.

Переливные плотины – сооружения, выполненные в виде бетонного порога из нескольких ступеней, поднимающего уровень воды. При меженном или низком уровне воды этот подземный порог просматривается с поверхности воды. Каждый из типов плотин может быть выполнен из земли, бетона, железобетона, они могут быть также каменно-набросными, гравелисто-намывными и т.д., что нетрудно передать применяющимися для характеристики материала плотин пояснительными надписями. Предлагаемые рисунки знаков легко дополняются обозначениями их проходимости для транспорта (проезжие, непроезжие) и другими применяемыми характеристиками. Напор плотин отображается отметками урезов воды верхнего и нижнего бьефа (соответствует их разнице).

Сооружения на каналах. Гидротехнические сооружения на каналах служат для обеспечения бесперебойного функционирования систем – подачи, распределения, регулирования воды по каналам в разных природных условиях. По назначению их можно объединить в три группы: 1) регулирующие; 2) сопрягающие; 3) на пересечениях (рис. 4.17–4.19).

Регулирующие. К ним относятся подпорно-регулирующие, водовыпускные сооружения, распределительные узлы, насосные станции (оросительные, сбросные, оросительно-сбросные) (см. рис. 4.15, 4.16). Из этого класса сооружений на картах показываются [336]: “водораспределительные устройства (регулярные и др.) на оросительных каналах” (знак 199), “водовыпуски на дамбах и валиках лиманного орошения” (знак 201), “водораспределительные устройства (регуляторы, совмещенные с автодорожными мостами и трубами)” (знак 200). В условных знаках более крупных масштабов [335] водораспределительные устройства дифференцированы на: а) подпорно-регулирующие; б) водовыпуски с заслонками; в) водовыпуски трубчатые; г) водовыпуски шахтные (знак 257). Что касается обозначений 199, 200 для карт масштаба 1:10 000, то просто непонятен сам тип сооружений, условный знак 199 не назван, а рисунок его имеет разную конфигурацию, по внешнему виду не имеющую аналогов на местности, хотя в пояснениях и рекомендуется применять эти обозначения соответственно их виду на местности. Обозначение 200 более всего подходит к типу головных водозаборов, входящих в гидроузел, где функционирует плотина (проезжая), а не мост. Знак 201 – частный случай водораспределительных устройств. В условных знаках [335] представлена попытка классифицировать водораспределительные устройства на подпорно-регулирующие и водовыпуски разных видов (с заслонками, трубчатые, шахтные²) (знак 257). Однако набор условных знаков не имеет обстоятельных пояснений, кроме того, один тип водовыпусков имеет разные обозначения. На наш взгляд, регулирующие сооружения достаточно по-

² Шахтными бывают не водовыпуски, а головные водозаборы, устраиваемые на водохранилищах.



Рис. 4.17. Сооружения на пересечениях. Туннель на магистральном канале. Канал туннелем пересекает водораздел

1 – подводящий канал; 2 – входные порталы туннеля

казать с разделением на подпорно-регулирующие, водовыпускные, насосные станции.

Подпорно-регулирующие сооружения перекрывают канал полностью и обеспечивают поднятие горизонта воды на определенном участке канала, устраиваются на крупных магистральных каналах (рис. 4.18).

Водовыпускные сооружения служат только для выпуска воды из каналов высшего порядка в каналы низшего порядка. Они оборудуются специальными затворами – шлюзами регуляторами, и могут быть открытыми, закрытыми (трубчатыми), однопролетными, многопролетными, но шахтных (условный знак 257 [335]) не бывает. Подробное их подразделение на картах не актуально, достаточно одного знака водовыпусков, но правильно применяемого в соответствии с его размещением на канале. Обозначение водовыпуска должно быть, как правило, совмещено с изображением отходящего канала. Подпорно-регулирующие сооружения часто совмещаются с водовыпускными, что образует распределительный узел (см. рис. 4.10, знак 46; 4.19).

Сопрягающие сооружения (перепады, быстротоки) служат для сопряжения участков каналов, проходящих через местность со значительными уклонами, с большой разницей в отметках высот. Перепады – сооружения в виде вертикальных стенок, осуществляющие сопряжение бьефов канала на ступенях перепада. Быстротоки – наклонные русла-лотки, соединяющие участки каналов, находящиеся на разных высотных уровнях. В отличие от перепадов, могут иметь значительную протяженность. У перепадов целесообразно показать высоту падения воды (как у водопадов), а на быстротоках – их протяженность, м.

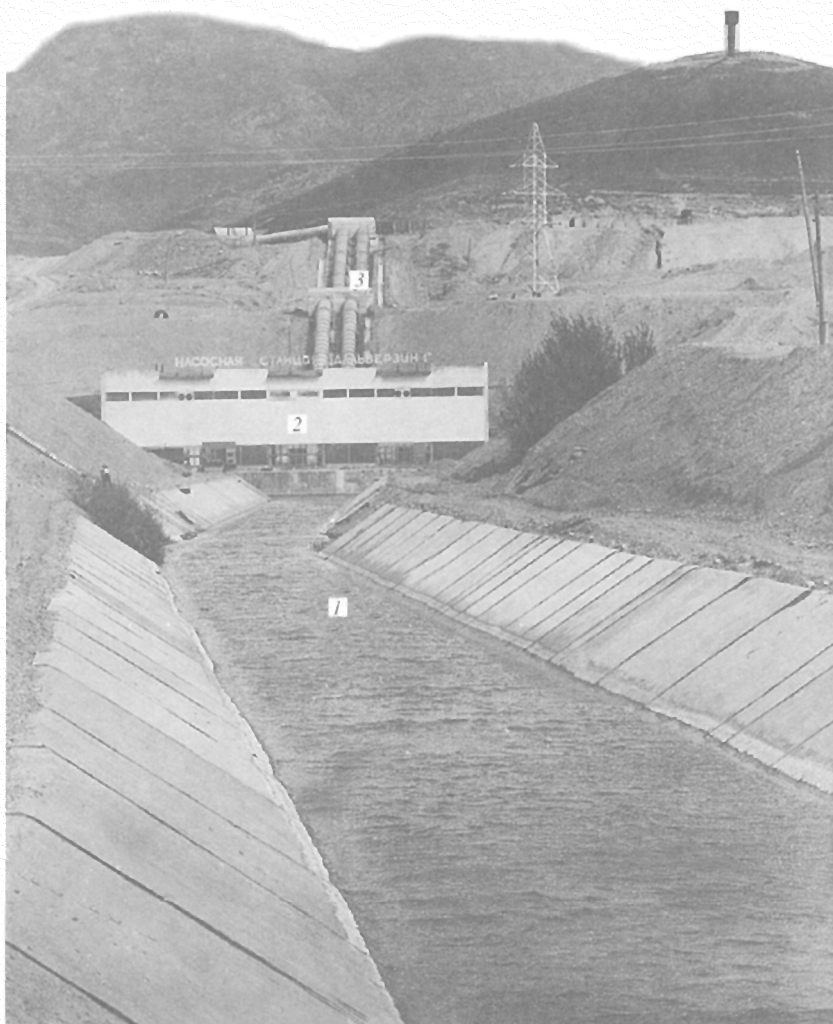


Рис. 4.18. Регулирующие сооружения. Насосная станция
1 – подводящий канал; 2 – здание станции; 3 – напорный трубопровод (2 нитки)

Сооружения на пересечениях каналов с различными коммуникациями и на переходе через водораздельные участки это – туннели, акведуки и дюкеры. На топографических картах акведуки и дюкеры показываются и тем более необходимо показать туннели (рис. 4.17).

Особого внимания требуют специальные сооружения в горных и предгорных районах для защиты от селей, лавин, наносов, ливней, – противоселевые дамбы; сбросные тракты (каналы в земляных руслах, в железобетонных лотках); селедуки (акведуки) на временных водотоках, по которым пропускают сели над каналами, дорогами; селехранилища; селепроводы. Все эти сооружения легко выделить пояснительной подписью, дополняющей уже предложенные обозначения.

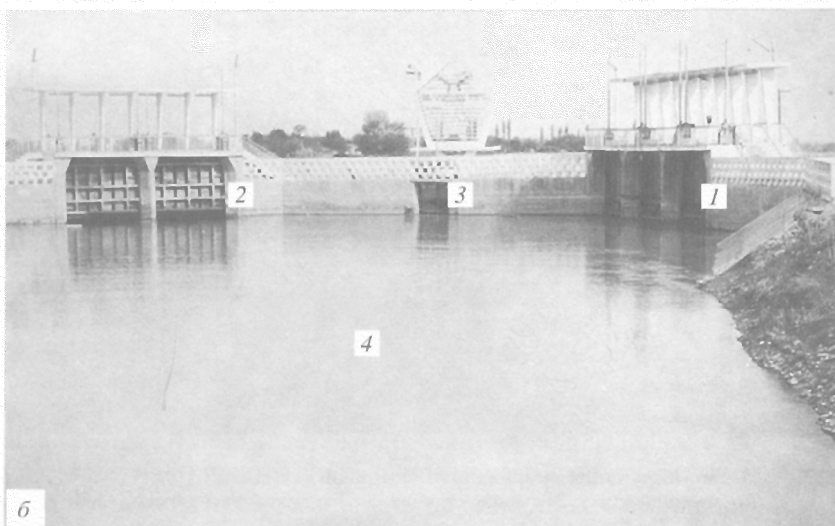


Рис. 4.19. а. Подпорное пересгораживающее сооружение: 1 – шлюзы-регуляторы.
б. Распределительный узел сооружений: 1–3 – шлюзы-регуляторы разных каналов; 4 – подводящий канал

Кроме изображения элементов мелиоративной системы к содержанию специализированных карт мелиоративно-сельскохозяйственного назначения предъявляется ряд особых требований в отношении изображения рельефа, растительности, грунтов, сельскохозяйственных угодий. Ряд требований и предложений освещены в публикациях автора [97, 291].

Рельеф обуславливает сложность мелиоративной подготовки земель, выбор способов орошения, культивирования земель. Поэтому требуется высота сечения рельефа на картах 1, 0,5 и даже 0,25 м при значительно большем, чем на основных картах, количестве высотных отметок (до 60–80 на 1 дм²). Необходимы высотные отметки полотна профильных автодорог у всех мостов, дна водозаборных и водоотводных сооружений, дна подводящих и отводящих каналов у насосных станций, дна чеков на рисовых полях, отметки по тальвегам, отметки высот у гидротехнических сооружений. Важна возможно более полная передача эрозионных борозд и сухих русел, оползней и задернованных бровок. Должны показываться все просадки (карстовые и псевдокарстовые) – глиняный, лёссовый карст, суффозионные образования; “вымочки” – блюдца глубиной 15–20 см на водоразделах. Вымочки содержат излишнюю воду, подлежащую удалению при мелиорации. Подробное отображение выработок, ям, остатков траншей с указанием глубины, характера обнаженного грунта служит определению объема планировочных работ. Специфическими формами искусственного рельефа являются валы корчевания, образованные при машинной расчистке земель; важны показатели высоты и ширины каждого вала.

Микрорельеф имеет существенное значение при проектировании как оросительных систем, так и планировочных работ по улучшению земель. Практический интерес представляют бугры и кочки высотой не менее 15–20 см, требующие фрезеровки. Дефляционные котловинки свидетельствуют о начале ветровой эрозии пашен; также важно детально передать воздействие водной эрозии, заболоченность, засоренность камнями.

Растительность. Отображение жизненных форм растительности требует большей детализации, чем на обычных картах. Даже для мелких контуров леса, в том числе и не выражающихся в масштабе, отдельных деревьев на открытом пространстве требуются подробные характеристики. Отображение “пьяного леса” характеризует явления оползневые; границы участков заболоченного леса помогают определить объем мелиорации залесенных территорий. Для нужд культуртехнической подготовки осушаемых земель требуется выделение мелколесий. Для лесных полос предусматривается дополнительное обозначение числа рядов в полосе. При показе кустарников требуется дифференциация по породам, так как, например, ольха – индикатор близкого залегания грунтовых вод, ивняк (из-за гибкости лозы) при удалении требует специальных мероприятий. При отображении саксаула большое значение имеет разделение его на черный и белый и характеристика высоты, индицирующей засоленность почв и вод, глубину залегания пресной воды. Мочажинки с луговой растительностью, высокие заросли травянистой растительности свидетельствуют о неглубоком залегании пресных вод. Травянистая растительность песков по индикационному значению, кормовым свойствам резко отличается от лугового разнотравья, что требует дифференциации условных знаков. Большое значение придается выделению на картах солончаков и такыров, поскольку они характеризуют почвы и подземные воды, обычно засоленные. Водоупорная поверхность такыров способствует концентрации атмосферных осадков, в связи с чем по их границам устраивают искусственные водозаборы. При отображении грунтов важна детальная характеристика проходимости.

ОСНОВНЫЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ УГОДЬЯ






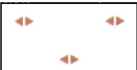
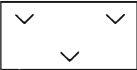


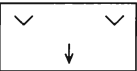


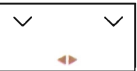

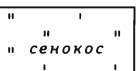
№ п/п	Условный знак	Объект
57		Пашни неорошаемые
58		Пашни орошаемые
59		Пашни лиманного орошения
60		Пашни заливные (пойменные и др.)
61		Пашни осушенные
62		Пашни, засоренные камнями
63		Залежи чистые
64		Залежи орошаемые
65		Залежи лиманного орошения
66		Залежи рисовые
67		Залежи заливные (пойменные и др.)
68		Залежи осушенные
69		Залежи, засоренные камнями
70		Сенокосы чистые
71		Сенокосы коренного улучшения

Рис. 4.20. Система условных обозначений для специализированных карт мелиоративного назначения. Сельскохозяйственные угодья

№ п/п	Условный знак	Объект
72		Сенокосы орошаемые
73		Сенокосы лиманного орошения
74		Сенокосы заливные (пойменные и др.)
75		Сенокосы осушенные
76		Сенокосы, засоренные камнями
77		Пастбища чистые
78		Пастбища коренного улучшения (культурные пастбища)
79		Пастбища орошаемые
80		Пастбища лиманного орошения
81		Пастбища заливные (пойменные и др.)
82		Пастбища осушенные
83		Пастбища, засоренные камнями

Рис. 4.20 (окончание)

Предложения по упорядочению обозначений сельскохозяйственных угодий показаны на рис. 4.20. Все категории угодий – пашни, залежи, сенокосы, пастбища, целесообразно разделить на богарные (неполивные) и мелиорированные (орошаемые и осушенные). Среди орошаемых земель всех категорий логично выделить пашни, залежи, сенокосы, пастбища регулярного и лиманного орошения.

Критично надо отнестись к отображению состояния земель и характеристик, фигурирующих в статистических источниках. Особого внимания требует отбор и правильное написание названий, связанных с объектами мелиораций. В проектных материалах применяется сокращенная буквенно-цифровая номенклатура, которая часто без оснований включается в собственные названия объектов. Пример – указания по расположению каналов относительно рек или других объектов (правый, левый, северный, южный, нижний, верхний, большой, главный и др.).

Таким образом, на примере карт мелиоративного назначения видно, что разработка специализированных карт является предпосылкой для совершенствования карт универсальных. Анализ связей в цепи универсальные топографические карты–специализированные–тематические заставляет глубже проникнуть в теоретические основы содержания. Как важные принципы и этапы проектирования специализированных карт следует назвать: системное изучение требований к основным картам и заданных объектов картографирования; определение линий специализации для конкретного направления использования; выбор единой технологии создания с основными топографическими картами.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обсуждая в этой книге проблемы совершенствования карт, мы надеемся на их практическое использование. Этому есть ряд предпосылок.

Одна из первоочередных задач топографо-геодезической службы – разработка соответствующих современным запросам, научному и техническому уровню нормативных актов, к которым, безусловно, относятся и таблицы условных знаков, регламентирующие содержание карт. Логически упорядоченные системы обозначений улучшают качество классификаторов объектов картографирования для цифровых преобразований условно-знаковых изображений, их математического описания.

Но самая актуальная и емкая проблема – обеспечение соответствия современному уровню и состоянию местности созданного фонда топографических карт, т.е. их обновление (как в цифровом, так и в традиционном виде), что также вызвано необходимостью топографо-геодезического обоснования делимитации, демаркации положения новых государственных границ и большой “устарелостью” карт разных масштабов. Начало издания многих из них – не один десяток лет назад.

Понятие “старение карт”, связываемое обычно с несоответствием их содержания современному состоянию местности, достаточно емко по своему существу и имеет разные аспекты. Неравнозначны сами изменения местности: одни объекты появляются вновь, другие исчезают, третьи теряют свое значение, изменяются характеристики объектов, их категория, ранг, положение в пространстве. Различные темпы старения карт зависят от интенсивности освоения и экономического развития территории, с одной стороны, и изменений природы – с другой. В результате антропогенного воздействия формируется новый образ местности, изменяются контуры естественной растительности, создается своеобразный рисунок рек с зарегулированным стоком, искусственных котловинообразных озер, заполненных сбросными водами, и т.д. Собственные изменения природных контуров, влияющих на современность карты, могут происходить медленно (миграции рек и береговой черты, движение ледников, заболачивание) или быстро, катастрофически (разрушительные селевые потоки, сход снежных лавин, землетрясения). Особенность старения состоит и в том, что отдельные элементы карты изменяются с разной скоростью – карта, устаревшая в отношении антропогенных объектов, может давать правильное представление о гидрографии и рельефе.

Срок службы карты связан с ее масштабом – по мере его уменьшения ряд изменчивых деталей выпадает из масштаба или снимается с карты в процессе генерализации. Обобщение изображения, свойственное мелким масштабам, предохраняет карту от быстрого старения. Значительно продлевает срок службы карт рекомендуемое нами отображение динамики явлений и общих изменений географического ландшафта – сезонных и многолетних.

В связи с непрерывным возрастанием требований к картам и научно-техническим прогрессом в развитии топографо-геодезического производства изменяются математическая основа, требования точности, полнота содержания, оформление карт, методы их создания. Оценка современности обновляемой карты включает анализ допустимой (по точности), фактической (по количеству и качеству изменений) и “моральной” степени ее устарелости, выражающейся в несоответствии изобразительных средств и способов представления информации требованиям времени.

Проблема обновления карт приобретает первостепенное значение для стран, выполнивших или завершающих программу первоначального картографирования своей территории. Обновление карт проводится, как правило, на базе новой аэро- и космической съемки. Это создает богатейшие возможности не только для приведения карт в соответствие с современным состоянием местности, но и для дальнейшего их совершенствования. Обновление карт в широком смысле этого понятия охватывает обе названные стороны. Совершенствование карт в процессе обновления особенно проявилось в последние годы за рубежом в связи с унификацией, которая направлена на стандартизацию типов, улучшение оформления карт, приведение их к новым образцам, а также на разработку новой символики, удовлетворяющей требованиям автоматизированной обработки изображений.

При обновлении карт оперативному сбору информации со снимков способствуют исследования в области цифровых методов, включающих получение цифровых карт, моделирование рельефа, исследования по генерализации и т.п. При этом принципиальное значение имеют требования соответствия содержательной ценности цифровых и образно-знаковых карт. Информация образно-знаковых и цифровых моделей должна быть адекватна и обратима, а автоматизацию следует рассматривать как средство повышения производительности труда без ухудшения качества и обеднения карты. Правильность интерпретации, генерализации, увязки и согласования отображаемых объектов на создаваемых и обновляемых оригиналах должна обеспечиваться ответственным географическим редактированием. Именно эти условия являются предпосылками создания топографических карт как многолистного, но целостного картографического произведения, сохраняющего своеобразие облика конкретных регионов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Автоматизация крупномасштабного картографирования // Сб. трудов НИИПГ. М.: ЦНИИГАиК, 1982. Вып. 6.
2. Акифьева К.В. Развитие изображения оледенения на общегеографических картах // Информационный сборник о работах по МГГ. М., 1962. Вып. 9. С. 48–92.
3. Акифьева К.В. Оценка топографических карт масштабов 1 : 25 000, 1 : 50 000, 1 : 100 000, как материала для изучения оледенения и высокогорных районов // Материалы гляциологических исследований. Хроника, обсуждения. М., 1964. Вып. 10.
4. Аковецкий В.И. Дешифрирование снимков. М.: Недра, 1983. 376 с.
5. Актуальные направления развития и достижения геодезии за рубежом на современном этапе: Обзорная информация. М.: ГУГК СССР, 1987. 30 с.
6. Альбом образцов дешифрирования при создании крупномасштабных планов на города. М.: ГУГК СССР, 1977. 34 с.
7. Альбом образцов изображения рельефа на топографических картах. М.: ГУГК СССР, 1968. 59 с. (Тр. ЦНИИГАиК, вып. 184).
8. Альбом образцов топографического дешифрирования снимков. М.: Недра, 1967. 55 с. (Тр. ЦНИИГАиК, вып. 180).
9. Альтер С.П. Об использовании речной сети для высотного обоснования // Сб. научно-технических и производственных статей. М.: Геодезиздат, 1950. Вып. XXVIII. С. 46–59.
10. Альтер С.П. Ландшафтный метод дешифрирования аэроснимков. М. – Л.: Наука, 1966. 86 с.
11. Альтер С.П. Ландшафтная интерпретация топографических карт при изучении природных условий // Геодезия и картография. 1979. № 6. С. 49–53.
12. Аникина А.В. Исследования по разработке содержания и методам создания специализированных топографических карт для лесного хозяйства: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. М., 1985. 24 с.
13. Антипов И.Т. О проблеме автоматизации картографирования // Геодезия и картография. 1986. № 5. С. 43–48.
14. Антипов И.Т., Лисицкий Д.В. Автоматизация крупномасштабного картографирования: Проблемы, пути решения // Геодезия и картография. 1979. № 11. С. 24–27.

15. Антонова С.Ю., Мотовилова М.М. Космические снимки в совершенствовании изображения рельефа и гидросети на общегеографических картах // Аэрокосмические методы в географических исследованиях Сибири и Дальнего Востока. Иркутск: Наука, 1981. С. 116–124.
16. Ардабьева Е.И. О редакционных работах в аэрогеодезических предприятиях и об улучшении качества топографических карт // Геодезия и картография. 1959. № 6. С. 3–8.
17. Афремова Р.А., Добровольская Н.В., Мучникова И.В. и др. Системный подход в редактировании картографических произведений // Картографирование географических систем. М.: Изд-во МГУ, 1981. С. 107–112.
18. Аэрокосмические исследования Земли. М.: Наука, 1978. 238 с.
19. Аэрокосмические методы геологического изучения шельфа. Л.: Недра, 1985. 275 с.
20. Аэрометоды геологических исследований. Л.: Недра, 1971. 702 с.
21. Аэросъемка и ее применение. Л.: Наука, 1967. 415 с.
22. Бабичев В.А. Новые условные знаки для топографических карт масштабов 1 : 25 000, 1 : 50 000, 1 : 100 000 // Геодезия и картография. 1984. № 9. С. 36–41.
23. Байрамов Р.В. Разработка содержания и методов создания специализированных топографических карт и планов на районы месторождений нефти и газа: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. М., 1985. 22 с.
24. Баранский Н.Н. Генерализация в картографии и географическом текстовом описании // Тр. 2-го Всесоюзн. географ. съезда. М.: Географгиз, 1949.
25. Баррет Э., Куртис Л. Введение в космическое земледование. М.: Прогресс, 1979. 368 с.
26. Бахирева А.Ф., Михайлов Н.И., Павлов Л.П., Пылаев С.А. Опыт работ Московского АГП по картографированию неисследованных и малоисследованных районов Севера // Сб. статей по геодезии, картографии, топографии и гравиметрии. М.: Геодезиздат, 1945. Вып. 9. С. 3–15.
27. Безруков П.Л., Лисицын А.П. Классификация осадков современных морских водоемов // Тр. Ин-та океанологии. 1960. Т. 32. С. 1–15.
28. Безруков П.Л., Лисицын А.П., Петелин В.П., Скорнякова Н.С. Карта донных осадков Мирового океана // Современные осадки морей и океанов. М.: Изд-во АН СССР, 1961.
29. Берд Э.И.Ф. Изменения береговой линии. Л.: Гидрометеиздат, 1990. 256 с.
30. Берлянт А.М. Картографический метод исследования. М.: Изд-во МГУ, 1978. 255 с.
31. Берлянт А.М. Образ пространства: Карта и информация. М.: Мысль, 1986. 240 с.
32. Берлянт А.М. Геоинформационное картографирование. М.: Астрей, 1997. 63 с.
33. Берлянт А.М., Верецака Т.В., Викторов А.С. и др. Аэрокосмическое экологическое картографирование // Вестник Моск. ун-та. Серия 5. География. 1995. № 2. С. 16–23.
34. Берлянт А.М., Верецака Т.В., Лютый А.А. и др. Проблема понятийно-терминологического обеспечения геоинформационных систем // Геоинформационное картографирование. М.: МЦ РГО, 1993. С. 46–59.

35. Берлянт А.М., Верецака Т.В., Лютый А.А., Палло Л.Г. Принципы разработки классификатора объектов картографирования. М.: Росгеоинформ, 1993. 23 с.
36. Берлянт А.М., Верецака Т.В., Лютый А.А., Палло Л.Г. Концепция создания классификатора объектов картографирования геоинформационных систем // Геодезия и картография. 1993. № 11. С. 50–54.
37. Берлянт А.М., Верецака Т.В., Савиных В.П., Сваткова Т.Г. Высшее картографическое образование: Географическое и инженерное направления // Геодезия и картография. 1991. № 7. С. 52–57.
38. Билич Ю.С., Васмут А.С., Бугаевский Л.М. Проектирование и составление карт. М.: Недра, 1984. 366 с.
39. Биология океана. Ч. 1. Биологическая структура океана. М.: Наука, 1977. 399 с.
40. Богданов Ю.А., Каплин П.А., Николаев С.Д. Происхождение и развитие океана. М.: Мысль, 1978. 158 с.
41. Богомоллов Л.А. Топографическое дешифрирование природного ландшафта на аэроснимках. М.: Госгеолтехиздат, 1963. 196 с.
42. Богомоллов Л.А. Дешифрирование аэроснимков. М.: Недра, 1976. 145 с.
43. Богословский Б.В. Озероведение. М.: Изд-во МГУ, 1963.
44. Богоявленский Б.А., Космакова О.П. Географические работы при топографическом картографировании страны // Докл. Ин-та географии Сибири и Дальнего Востока. Иркутск: Наука, 1968.
45. Бойко А.В. Методы и средства автоматизации топографических съемок. М.: Недра, 1980. 220 с.
46. Болт Б.А., Хорн У.Л., Макдоналд Г.А., Скотт Р.Ф. Геологические стихии. М.: Мир, 1978. 440 с.
47. Борзов А.А., Шукин И.С., Тугаринов Д.Н., Заруцкая И.П. Методика географических описаний // Тр. ЦНИИГАиК. Вып. 26. 1938. 48 с.
48. Бородина К.А. О совершенствовании изображения растительного покрова и грунтов на топографической карте масштаба 1:25 000–1:100 000: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. М., 1958. 20 с.
49. Бочаров М.К. Изображение редколесий на топографических картах // Сб. статей по геодезии. М.: Геодезиздат, 1955. Вып. 10.
50. Бочаров М.К. Автоматизация топографического дешифрирования аэрофотоснимков // Изв. вузов. Сер. Геодезия и аэрофотосъемка. 1962. № 5.
51. Бочаров М.К. Основы теории проектирования систем картографических знаков. М.: Недра, 1966. 135 с.
52. Брыкин П.А. Экономика, организация и планирование топографо-геодезических работ. М.: Недра, 1979. 295 с.
53. Брюханов А.В., Господинов Г.В., Книжников Ю.Ф. Аэрокосмические методы в географических исследованиях. М.: Изд-во МГУ, 1982. 230 с.
54. Васмут А.С. Моделирование в картографии с применением ЭВМ. М.: Недра, 1983. 200 с.
55. Васмут А.С., Прасолов В.Н. Основы создания математической модели рельефа по его пространственно-структурной модели // Изв. вузов. Сер. Геодезия и аэрофотосъемка. 1981. № 2. С. 53–60.

56. Ващенко В.Б., Малахов Б.М., Терехов Б.М. Полевое дешифрирование гидрологических снимков // Геодезия и аэрофотосъемка. 1982. № 8. С. 46–52.
57. Веденин Ю.А., Лютый А.А., Ельчанинов А.И., Свешников В.В. Культурное и природное наследие России (концепция и программа комплексного атласа). М., 1995. 119 с.
58. Верещака Т.В. Опыт проектирования наземных и аэровизуальных маршрутов при топографическом дешифрировании // Геодезия и аэрофотосъемка. 1968. № 3. С. 64–66.
59. Верещака Т.В. Опыт камерального дешифрирования с использованием интерпретоскопа // Геодезия и картография. 1969. № 12. С. 47–52.
60. Верещака Т.В. Особенности и преимущества камерального дешифрирования в комплексе с рисовкой рельефа на универсальных приборах // Геодезия и картография. 1971. № 12. С. 49–53.
61. Верещака Т.В. О совершенствовании содержания топографических карт при их обновлении // Геодезия и картография. 1972. № 10. С. 58–64.
62. Верещака Т.В. Исследования по совершенствованию содержания топографических карт // Мат. Всесоюз. конф. “Состояние и перспективы дальнейшего развития геодезической службы СССР”, Москва, 1974. М.: ОНТИ ЦНИИГКиК, 1976а. С. 73–78.
63. Верещака Т.В. Опыт обновления топографических карт ряда масштабов 1:25 000–1:100 000 // Геодезия и картография. 1976б. № 1. С. 40–46.
64. Верещака Т.В. Использование космических снимков при топографическом картографировании // Изв. вузов. Сер. Геодезия и аэрофотосъемка. 1981. № 1. С. 95–102.
65. Верещака Т.В. Изображение рельефа на топографических картах шельфа (классификация и система обозначений) // Изв. вузов. Сер. Геодезия и аэрофотосъемка. 1982. № 6. С. 81–89.
66. Верещака Т.В. Ландшафтная структура как индикатор геологического строения: Роль аэрокосмических материалов в совершенствовании ее отображения на топографических картах // Методика и технические средства геоиндикационного дешифрирования. Свердловск: ГКП УГСЭ, 1986а. С. 191–193.
67. Верещака Т.В. Изображение донных отложений (грунтов) на морских топографических картах: Классификация и система обозначений // Изв. вузов. Сер. Геодезия и аэрофотосъемка. 1986б. № 5. С. 128–140.
68. Верещака Т.В. Специализированные топографические карты: Типы и содержание // Картография в эпоху НТР: Теория, методы, практика. М., 1987. С. 221–222.
69. Верещака Т.В. Картографирование охраняемых природных территорий // Изв. вузов. Сер. Геодезия и аэрофотосъемка. 1988. № 3. С. 126–128.
70. Верещака Т.В. Об изображении донной фауны и флоры на топографических картах акваторий (шельфа) // Геодезия и картография. 1989. № 9. С. 25–29.
71. Верещака Т.В. Экологические карты в системе карт для оптимизации окружающей среды // Геодезия и картография. 1991. № 1. С. 39–43.
72. Верещака Т.В. Проблемы совершенствования топографических карт // Геодезия и картография. 1991. № 7. С. 46–52. (На рус. и англ. яз.)

73. *Верецака Т.В.* Русские топографические карты: Их совершенствование и значение для исследования арктических районов // Изв. вузов. Сер. Геодезия и аэрофотосъемка. 1996. № 3. С. 77–82.
74. *Верецака Т.В.* Научные исследования и особенности подготовки специалистов в области топографической картографии в МИИГАиК // Тез. докл. Междун. науч.-техн. конф. “220 лет геодезическому образованию в России” (24–29 мая 1999 г.). М., 1999. С. 108–109.
75. *Верецака Т.В.* Топографические карты: Проблемная и практическая ориентация преподавания // Тез. докл. на IV Междун. науч.-методическом семинаре “Научно-методическое обеспечение учебного процесса по топографии и картографии на географических факультетах университетов и в школах с углубленным изучением географии”, Харьков, 14–17 сент. 1999 г. Харьков, 1999. С. 15–16.
76. *Верецака Т.В., Баранова Е.В.* Природное и культурное наследие: концептуальные подходы к изображению на топографических картах // Геодезия и картография. 2000. № 8. С. 44–53.
77. *Верецака Т.В., Билич Ю.С., Бугаевский Л.М.* и др. Учебная и научная картография в МИИГАиК (1779–1994) // Изв. вузов. Сер. Геодезия и аэрофотосъемка. 1995. № 1. С. 25–41.
78. *Верецака Т.В., Ву Ван Тъят.* Оценка информативных возможностей аэрокосмических снимков разных типов для целей картографирования // Изв. вузов. Сер. Геодезия и аэрофотосъемка. 1989. № 5. С. 118–123.
79. *Верецака Т.В., Добс А.Р.* Методика комплексной картографической оценки экологического состояния территорий по интегральным показателям // Геодезия и картография. 1997а. № 4. С. 34–39.
80. *Верецака Т.В., Добс А.Р.* Моделирование экологических ситуаций на базе карт экологических факторов // Геодезия и картография. 1997б. № 3. С. 46–51.
81. *Верецака Т.В., Зверев А.Т., Сладкопевцев С.А.* Визуальные методы дешифрирования. М.: Недра, 1990. 340 с.
82. *Верецака Т.В., Космачева Т.Г., Куликова Г.Г.* Картографическая оценка состояния и перспектив охраны природы Московского региона // Экологические исследования в Москве и Московской области. М., 1992. С. 58–62.
83. *Верецака Т.В., Красножен Г.Ф., Курбатова И.Е.* Особенности дешифрирования космических снимков морских побережий со сгонно-нагонными явлениями // Изв. вузов. Сер. Геодезия и аэрофотосъемка. 1986. № 4. С. 93–97.
84. *Верецака Т.В., Краснопевцева Б.В., Усова В.В.* Использование космических снимков при составлении мелиоративно-водохозяйственных карт // Изв. вузов. Сер. Геодезия и аэрофотосъемка. 1982. № 1. С. 60–66.
85. *Верецака Т.В., Краснопевцева Б.В., Усова В.В.* Применение космической фотоинформации для картографирования растительного покрова // Изв. вузов. Сер. Геодезия и аэрофотосъемка. 1984. № 4. С. 99–106.
86. *Верецака Т.В., Краснопевцева Б.В., Усова В.В.* Использование космических снимков при ландшафтном картографировании // Изв. вузов. Сер. Геодезия и аэрофотосъемка. 1985. № 1. С. 99–103.
87. *Верецака Т.В., Куликова Г.Г.* Проблемы охраны природы Подмоскovie (по материалам карты) // Докл. МОИП. Зоология и геоботаника. М., 1990. С. 56–59.

88. *Верещака Т.В., Куликова Г.Г.* Картографирование природного наследия: концепция и опыт // Экологические проблемы сохранения исторического и культурного наследия: Материалы III Всерос. науч. конф. Бородино, 28–29 октября 1998 г. М., 1999. С. 20–29.
89. *Верещака Т.В., Куликова Г.Г., Гущина Е.Г., Казакова М.В.* Природные объекты Рязанской области, охраняемые и предлагаемые к охране. М.: ГУГК СССР, 1990. (Карта – 1 л., текст – 6 с.)
90. *Верещака Т.В., Курбатова И.Е.* Экологический мониторинг и эффективность аэрокосмических исследований: Картографическое обеспечение мониторинга окружающей среды // Прикаспийский регион: Проблемы социально-экономического развития. Т. 8. Аэрокосмические исследования. М., 1987. С. 280–291.
91. *Верещака Т.В., Курбатова И.Е.* Геоинформационное картографирование морских побережий // Картография на рубеже тысячелетий: Докл. I Всерос. науч. конф. по картографии. М.: 1997. С. 400–405.
92. *Верещака Т.В., Курбатова И.Е.* Серия эколого-географических карт морского побережья: концепция и опыт разработки // Тематическое картографирование: Традиции и перспективы. М.: Астрей, 1998. С. 56–65.
93. *Верещака Т.В., Курбатова И.Е.* Береговая зона морей: Системный географический подход к изображению на топографических картах // Геодезия и картография. 1999. № 5. С. 18–27.
94. *Верещака Т.В., Митькова И.Е.* Экологическое картографирование городов // Геодезия и картография. 1997. № 8. С. 35–40.
95. *Верещака Т.В., Митькова И.Е.* Научные основы и методика проектирования эколого-географических карт города // Геодезия и картография. 1998а. № 12. С. 20–29.
96. *Верещака Т.В., Митькова И.Е.* Концепция и технология создания цифровой базы картографических данных города (на примере г. Ульяновска) // Тез. докл. на 4-й Межд. конф. “Методы дистанционного зондирования и ГИС: Технологии для контроля и диагностики состояния окружающей среды”, 21–23 декабря 1998 г. М.: МИИГАиК, 1998б. С. 55.
97. *Верещака Т.В., Побобедов Н.С.* Полевая картография. М.: Недра, 1986. 352 с.
98. *Верещака Т.В., Полищук В.П.* Особенности природы и мелиорации Калмыкии: Картографирование с использованием космических снимков // Изв. вузов. Сер. Геодезия и аэрофотосъемка. 1987. № 1. С. 92–99.
99. *Верещака Т.В., Сабо Маман Нури.* Топографические карты Нигера и их совершенствование // Изв. вузов. Сер. Геодезия и аэрофотосъемка. 1998. № 4–5. С. 83–94.
100. *Верещака Т.В., Хляпова Е.К.* Опыт создания топографических карт шельфа // Геодезия и картография. 1980. № 5. С. 44–49.
101. *Вернадский В.И.* Об организации топографической съемки России (доклад на заседании общего собрания Академии наук 6-го февраля 1916 г.) // Изв. Академии наук. 1917. Т. 11, № 11. С. 843–849.
102. *Виноградов Б.В.* Аэрометоды изучения растительности аридных зон. М.–Л.: Наука, 1966. 360 с.
103. *Виноградов Б.В.* Система и развитие аэрофотографического эталонирования // Аэрофотографическое эталонирование и экстраполяция. М.: Наука, 1967. С. 5–15.

104. *Виноградов Б.В.* Космические методы изучения природной среды. М.: Мысль, 1976. 285 с.
105. Вклад геодезистов и картографов в долговременную программу мелиорации земель (передовая статья) // Геодезия и картография. 1985. № 2. С. 1–5.
106. *Волков Н.М.* Составление и редактирование карт. М.: Геодезиздат, 1961. 265 с.
107. *Вольпе Р.И.* Использование материалов картографического значения при создании и редактировании топографических карт // Тр. ЦНИИГАиК М.: Изд-во геодез. лит-ры, 1962. Вып. 155. С. 5–67.
108. *Вольпе Р.И.* Требования к содержанию топографических карт при дорожном строительстве // Тр. ЦНИИГАиК. М.: Госгеолтехиздат, 1963. Вып. 161. С. 62–67.
109. *Вольпе Р.И.* Совершенствование содержания топографических карт с учетом требований гидротехнического строительства // Тр. ЦНИИГАиК. М.: Недра, 1971. Вып. 183. С. 116–123.
110. *Вольпе Р.И.* Пособие по редактированию топографических карт масштаба 1:25 000 // Тр. ЦНИИГАиК. М.: Недра, 1978. Вып. 178. С. 86.
111. *Вольпе Р.И., Подобедов Н.С.* Топографическое дешифрирование аэроснимков при создании карт масштаба 1:10 000 и 1:25 000. М., 1961. 256 с.
112. *Востокова А.В.* Оформление карт. М.: Изд-во МГУ, 1985. 200 с.
113. *Гайнулин Р.Н.* Топографические карты и планы для проектирования рыбоводных объектов // Геодезия и картография. 1980. № 3. С. 41–42.
114. *Галкина Е.А.* Применение аэрофотосъемки при изучении болотных массивов // Тр. 2-го Всес. геогр. съезда. М.: Географгиз, 1949. Т. II. С. 443–450.
115. *Галкина Е.А.* Методы использования аэроснимков для изучения болотных массивов: Теория и практика дешифрирования аэрофотоснимков. М.–Л.: Наука, 1966. С. 109–117.
116. *Гвоздева В.А.* О построении автоматизированной ИПС на микро-ЭВМ СМ 1800 // Геодезия и картография. 1986. № 6. С. 27–30.
117. *Гвоздева В.А., Фильчагин Н.М.* Об оценке значимости изменений объектов местности // Геодезия и картография. 1979. № 9. С. 48–52.
118. *Герценова К.Н.* Цифровые карты // Итоги науки и техники: Геодезия и аэрофотосъемка. М.: 1984. № 22. С. 93–117.
119. *Глумов В.П., Шилкин П.А.* Топографическая съемка акваторий // Итоги науки и техники: Геодезия и аэрофотосъемка. М.: ВИНТИ, 1988. Т. 26. С. 3–75.
120. *Говоров А.И., Деминский А.А., Малахов Б.М.* О применении обзорно-поискового гидролокатора // Геодезия и картография. 1982. № 5. С. 32–37.
121. *Гольдман Л.М.* Применение цветной аэросъемки для изучения местности (дешифрирование цветных аэроснимков) // Тр. ЦНИИГАиК. М.: Геодезиздат, 1960. Вып. 137. 172 с.
122. *Гольдман Л.М.* Новые работы ЦНИИГАиК в области дешифрирования аэроснимков и улучшения топографических карт // Геодезия и картография. 1968. № 7. С. 61–64.
123. *Гольдман Л.М.* Новые типы советских топографических карт // Вестник МГУ. Сер. Геогр. 1979. С. 48–153.

124. Гольдман Л.М., Вольпе Р.И. Дешифрирование аэроснимков при топографической съемке и обновлении карт масштабов 1:10 000 и 1:25 000 // Тр. ЦНИИГАиК. М.: Недра, 1968. Вып. 185. С. 189.
125. Гольдман Л.М., Кельнер Ю.Г. Общегеографические карты для охраны природы // Итоги науки и техники: Картография. 1980. Т. 9. С. 45–62.
126. Гольдман Л.М., Сорокина Н.Г. Содержание, оформление и размножение специализированных топографических планов (требования и рекомендации). М.: ОНТИ ЦНИИГАиК, 1973. 58 с.
127. Григорьев А.А. Космическая индикация ландшафтов Земли. Л.: Изд-во ЛГУ, 1975. 166 с.
128. Григорьев А.А. Антропогенные воздействия на природную среду по наблюдениям из космоса. Л.: Наука, 1985. 237 с.
129. Грушетский В.И., Денисов Е.Н., Жиндарев Л.А. и др. О комплексном выполнении съемочных работ на шельфе // Геодезия и картография. 1979. № 11. С. 32–37.
130. Гумнин В.И., Решетов Е.А. Цветные синтезированные фотопланы // Геодезия и картография. 1981. № 1. С. 29–32.
131. Давыдов Г.П. Об отражении на карте взаимосвязей физико-географических элементов // Тр. ЦНИИГАиК. М.: Геодезиздат, 1951. Вып. 76. С. 18–24.
132. Давыдов Г.П. Изображение гидрографической сети на общегеографических картах // Тр. ЦНИИГАиК. М., 1953. Вып. 92. С. 39–105.
133. Давыдов Г.П., Ефименко Е.И., Кельнер Ю.Г. и др. Основы генерализации на общегеографических картах мелкого масштаба // Тр. ЦНИИГАиК. М., 1955. Вып. 104. 336 с.
134. Дензин П.В. Межевание в России. Пенза, 1909. 75 с.
135. Денисов Н.Е., Морозов Б.Н. Отображение биологической информации на топографических картах шельфа // Геодезия и картография. 1982. № 9. С. 51–56.
136. Дешифрирование многозональных аэрокосмических снимков (методика и результаты). М.: Наука; Берлин: Ферлаг, 1982. 83 с.
137. Дмитриев И.В., Мурахтанов Е.С., Сухих В.И. Лесная аэрофотосъемка и авиация. М.: Лесн. пром-сть, 1981. 280 с.
138. Дмитриев Н.В. Карта дельты реки Лены // Сборник научно-технических и производственных статей по геодезии, картографии и гравиметрии. М.: Геодезиздат, 1945. Вып. IX. С. 15–32.
139. Догель Б.А. Зоология беспозвоночных. М.: Высш. шк., 1981. 605 с.
140. Донцов А.В. Картографирование земель России. М.: Картгеоцентр–Геодезиздат, 1999. 375 с.
141. Дращнюк А.А. Картографо-геодезическая служба страны в год своего 80-летия // Геодезия и картография. 1999. № 3. С. 1–5.
142. Едский Б.Л. Промыслово-биологические карты Кременчугского водохранилища // Геодезия и картография. 1978. № 1. С. 62–63.
143. Ефименко Е.И. Изображение некоторых особенностей высокогорного ландшафта на Государственной карте масштаба 1:100 000 // Тр. ЦНИИГАиК. М.: Геодезиздат, 1951. Вып. 76. С. 3–18.

144. *Жданов Н.Д.* Картографо-геодезическая служба России на новом этапе развития // Геодезия и картография. 1994. № 3. С. 1–8.
145. *Живаго А.В., Затонский Л.К.* Вопросы классификации рельефа дна морей и океанов и его изображение на геоморфологических картах // Геоморфологическое картоведение СССР и частей света. М.: Наука, 1973. С. 15–34.
146. *Живичин А.Н., Соколов В.С.* Дешифрирование фотографических изображений. М.: Недра, 1980. 252 с.
147. *Заварза Н.Т.* Задачи Государственного геодезического надзора // Геодезия и картография. 1969. № 6. С. 3–10.
148. Задачи в деле дальнейшего улучшения организации топографических работ // Геодезия и картография. 1957. № 8. С. 3–6.
149. Закон об охране и использовании памятников истории и культуры от 18.01.1985 // Законодательство РФ о культуре / Б. Букреев (составление). М.: Аксамит-Информ, 1999. С. 282–285.
150. Закон РСФСР “Об охране и использовании памятников истории и культуры” // Свод законов РСФСР. М., 1978. Т. 3. С. 498–512.
151. Заповедники СССР, национальные парки и заказники: Справочник / Под общ. ред. В.Е. Соколова, Е.Е. Сыроечковского. М.: АБФ, 1996. 359 с.
152. *Заруцкая И.П., Красильникова Н.В.* Картографирование природных условий и ресурсов. М.: Недра, 1988. 299 с.
153. *Заруцкая И.П., Сваткова Т.Г.* Проектирование и составление карт. М.: Недра, 1982. 204 с.
154. *Земцев А.С.* Топографо-геодезическое обеспечение мелиорации земель // Геодезия и картография. 1982. № 12. С. 15–19.
155. *Зенкевич Л.А.* Моря СССР, их флора и фауна. М.: Учпедгиз, 1951. С. 366.
156. *Зенкевич Л.А.* Биология морей СССР. М.: Изд-во АН СССР, 1963. 738 с.
157. *Зенкович В.П.* Основы учения о развитии морских берегов. М.: Изд-во АН СССР, 1962. 710 с.
158. *Зубченко Э.С., Кондюрин В.Д.* Использование космической информации для картографирования шельфа // Геодезия и картография. 1980. № 6. С. 54–58.
159. *Иванов А.Г., Панарин В.И., Капчиц Б.З.* и др. Автоматизированные информационные системы в картографии // Геодезия и картография. 1981. № 5. С. 41–48.
160. *Иваньков П.А.* К вопросу обновления и совершенствования топографических карт // Геодезия и картография. 1973. № 3. С. 64–66.
161. *Иваньков П.А., Соколов В.В.* Вечные снега и их изображение на топографических картах. М.: Геоиздат, 1957. 81 с.
162. *Ильин А.В., Подобедов Н.С.* Геология и геоморфология морского дна. М.: Недра, 1986. 197 с.
163. Инструкция по дешифрированию аэрофотоснимков и фотопланов в масштабах 1:10 000 и 1:25 000 для целей землеустройства, государственного учета земель и земельного кадастра. М.: ВИСХАГИ, 1978. 142 с.
164. Инструкция по обновлению топографических карт масштабов 1:10 000, 1:25 000, 1:50 000. М.: РИО ВТС, 1969. 48 с.

165. Инструкция по промеру (ИП 64). Л.: Изд-во Упр. гидрограф. службы ВМФ, 1964.
166. Инструкция по созданию топографических карт шельфа и внутренних водоемов. М.: ЦНИИГАиК, 1985. 158 с.
167. Инструкция по топографическим съемкам в масштабах 1:10 000 и 1:25 000. Полевые работы. М.: Недра, 1978. 77 с.
168. Инструкция по топографической съемке в масштабах 1:5 000, 1:2 000, 1:1 000 и 1:500. М.: Недра, 1985. 154 с.
169. Инструкция по фотограмметрическим работам при создании топографических карт и планов. М.: Недра, 1974. 81 с.
170. *Ионин А.С., Каплин П.А., Медведев В.С.* Классификация типов берегов земного шара // Тр. Океанограф. комиссии. Т. 12. 1961.
171. *Ионин А.С., Медведев В.С., Павлидис Ю.А.* Шельф: Рельеф, осадки и их формирование. М.: Мысль, 1987. 204 с.
172. *Исаченко А.Г.* Оптимизация природной среды. М.: Мысль, 1980. 263 с.
173. Использование топографических карт при географических исследованиях. М.: Наука, 1958. 60 с.
174. Исследования вопросов автоматизации и повышения точности крупномасштабной топографической съемки // Тр. ЦНИИГАиК. М.: ОНТИ ЦНИИГАиК, 1975. Вып. 212. 111 с.
175. Исследования по совершенствованию содержания топографических карт // Тр. ЦНИИГАиК. М.: Гостеолиздат, 1963. Вып. 161. 44 с.
176. Исследования по топографическому и морфометрическому изучению шельфа // Сб. науч. тр. ЦНИИГАиК. М.: ЦНИИГАиК, 1986. Вып. 240. 131 с.
177. *Каморный В.М.* Использование графопостроителя при составлении карт шельфа // Геодезия и картография. 1981. № 12. С. 39–40.
178. *Каморный В.М.* О подробности топографической съемки шельфа // Геодезия и картография. 1983. № 3. С. 33–35.
179. *Каморный В.М., Морозов Б.Н.* Опыт создания топографической карты морского заповедника // Геодезия и картография. 1985. № 2. С. 36–39.
180. *Капишилов М.М.* Биология, морфология и систематика водных организмов. Л.: Наука, 1976.
181. *Каплин П.А., Леонтьев О.К., Лукьянова С.А., Никифорова Л.Г.* Берега. М.: Мысль, 1991. 479 с.
182. Картографирование географических систем. М.: Изд-во МГУ, 1981. 130 с.
183. Картографирование для охраны окружающей среды // Итоги науки и техники: Картография. Т. 9. М.: ВИНТИ, 1980. 196 с.
184. Каталог "Музеи-заповедники России". М.: Мин-во культуры РФ, 1999. 56 с.
185. *Кац Н.Я.* Типы болот СССР и Западной Европы и их географическое распространение. М.: Географгиз, 1948. 320 с.
186. *Кашин Л.А.* О новых направлениях работ государственной топографической службы // Геодезия и картография. 1979. № 3. С. 14–25.
187. *Кашин Л.А.* О геодезическом и топографическом изучении акваторий // Геодезия и картография. 1982. № 3. С. 10–17.

188. *Киенко Ю.П.* Современное состояние и перспективы развития космического природопользования // Геодезия и картография. 1983. № 27 С. 34–38.
189. Классификатор топографической информации (информация, отображаемая на картах и планах масштабов 1:500, 1:1 000, 1:2 000, 1:5 000, 1:10 000). Единая система классификации и кодирования топографической информации. М., 1986. 89 с.
190. *Книжников Ю.Ф., Кравцова В.И.* Аэрокосмические исследования динамики географических явлений. М.: Изд-во МГУ, 1991. 205 с.
191. *Колдаев П.К.* Изображение скал на топографических картах // Геодезия и картография. 1958. № 5. С. 45–58.
192. *Комков А.М.* Советские топографические карты // Геодезия и картография. 1967. № 10. С. 13–18.
193. *Комков А.М., Костриц И.Б.* Населенные пункты, их отбор, обобщение и изображение на топографических картах масштабов 1:25 000–1:200 000: Практическое пособие по составлению топографических карт. М.: РИО ВТС, 1943. Вып. 1.
194. *Комков А.М., Костриц И.Б.* Гидрографическая сеть и ее изображение на топографических картах: Практическое пособие по составлению топографических карт. М.: РИО ВТС, 1945. Вып. 2. 112 с.
195. Конвенция о водно-болотных угодьях, имеющих международное значение главным образом в качестве местообитания водоплавающих птиц. Рамсар, 2 февраля 1971 г. // Охрана природы: Международные организации, конвенции и программы: Информационно-справочное издание. М.: Международные отношения, 1995. С. 136–143.
196. Конвенция об охране Всемирного культурного и природного наследия // Сборник международных договоров СССР. М.: Международные отношения, 1990. Вып. XLIV. С. 496–506.
197. Концепция национального атласа России: Проект. М.: Роскартография, 1996. 96 с.
198. *Космакова О.П.* Редакционная работа при создании карт масштаба 1:25 000 в Восточно-Сибирском АГП // Геодезия и картография. 1959. № 4. С. 24–30.
199. *Космакова О.П.* Об отражении полигональных поверхностей на топографических картах // Геодезия и картография. 1971. № 11. С. 53–60.
200. *Космакова О.П.* Динамика изменений местности и вопросы генерализации при создании топографических карт // Геодезия и картография. 1972. № 11. С. 38–44.
201. *Кудрицкий Д.М., Попов И.В., Романова Е.А.* Основы гидрографического дешифрирования аэрофотоснимков. Л.: Гидрометиздат, 1956. 344 с.
202. *Кудрявцев М.К.* Обновление и совершенствование карт // Геодезия и картография. 1973. № 9. С. 54–56.
203. *Кузин П.С.* Классификация рек и гидрологическое районирование СССР. Л.: Гидрометеиздат, 1960.
204. *Кузьмиченок В.А., Цурков В.Е.* Об опыте топографического картографирования ледников // Геодезия и картография. 1987. № 1. С. 30–34.
205. *Кутузов И.А.* Полнее удовлетворять растущие запросы народного хозяйства // Геодезия и картография. 1982. № 5. С. 1–9.

206. *Лабутина И.А.* Крупномасштабные карты ледников: Автореф. дис. ... канд. географ. наук. М., 1971. 24 с.
207. *Ласточкин А.Н.* Методы морского геоморфологического картографирования. Л.: Недра, 1982. 272 с.
208. Ленинский декрет в действии. 60 лет советской геодезии и картографии. М.: ГУГК СССР, 1979. 74 с.
209. *Леонтьев Н.Ф.* Изображение морских берегов на общегеографических картах // Тр. ЦНИИГАиК. М.: 1953. Вып. 92. С. 3–39.
210. *Леонтьев Н.Ф.* Географические основы картографирования подводного рельефа на гипсометрических картах. М.: Геодезиздат, 1961. 205 с.
211. *Леонтьев О.К., Маев Е.Г., Рычагов Г.И.* Геоморфология берегов и дна Каспийского моря. М.: Изд-во МГУ, 1977. 210 с.
212. *Леонтьев О.К., Рычагов Г.И.* Общая геоморфология. М.: Высш. шк., 1979. 286 с.
213. Лесной кодекс Российской Федерации // Полный сборник кодексов Российской Федерации. М.: Славянский дом книги, 1999. С. 618–638.
214. *Лисицкий Д.В.* Автоматизированная система крупномасштабного картографирования местности // Геодезия и картография. 1986. № 2. С. 21–26.
215. *Лисицын А.Л.* Осадкообразование в океанах. М., Наука, 1974. 438 с.
216. *Лобанов А.Н.* Цифровые модели и цифровые методы создания карт // Итоги науки и техники: Геодезия и аэросъемка. Т. 20. М.: ВИНТИ, 1982. С. 19–124.
217. *Лозинова В.М.* О совершенствовании карты масштаба 1:100 000 // Тр. ЦНИИГАиК. М.: Геодезиздат, 1958. Вып. 126. С. 3–23.
218. *Лозинова В.М., Сорокина Н.Г.* Требования к содержанию топографических карт при почвенных и геоботанических съемках сельскохозяйственного назначения // Тр. ЦНИИГАиК. М.: Госгеолтехиздат, 1963. Вып. 161. С. 53–62.
219. *Лосяков Н.Н.* Совершенствование изображения скалистого рельефа и скальных грунтов на топографических картах масштаба 1:25 000 и крупнее: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. М., 1973. 18 с.
220. *Любвин Н.И., Спиридонов А.И.* Рельеф и его изображение на топографических картах: Практическое пособие по составлению топографических карт. М.: РИО ВТС, 1953. Вып. 3. 147 с.
221. *Лютый А.А.* Язык карты: Сущность, система, функции. М., 1988. 291 с.
222. *Лютый А.А.* Картография на рубеже тысячелетий // Изв. РАН. Сер. География. 1998. № 1. С. 8–17.
223. *Малов Э.Р.* О повышении качества карты, создаваемой для мелиорации земель // Геодезия и картография. 1971. № 10. С. 54–57.
224. *Малявский Б.К., Жарновский А.А.* Автоматизация в картографии // Итоги науки: Геодезия и аэросъемка. Т. 22. М., 1984. С. 46–93.
225. *Мартыненко А.И.* Фонды картографической информации для окружающей среды // Итоги науки: Картография. Т. 9. М., 1980. С. 90–107.
226. *Мартыненко А.И.* Автоматизация в создании и применении карт // Итоги науки: Картография. Т. 13. М., 1988. 172 с.

227. Материалы Всесоюзной конференции “Состояние и перспективы дальнейшего развития геодезической службы СССР”, Москва, 1974. М.: ОНТИ ЦНИИГАиК, 1976. 207 с.
228. Михайлов Н.И. Географические работы при государственных топографических съемках // Методы географических исследований. М.: Географиздат, 1960. С. 295–303.
229. Моррисон Дж.Л. Картография нового тысячелетия // Геодезия и картография. 1996. № 8. С. 45–48.
230. Морозов Б.Н. Топографические карты шельфа, их назначение, содержание и информативность: Обзор № 53. М.: ОНТИ ЦНИИГАиК, 1981. 36 с.
231. Мурзаев Э.М. Очерки топонимики. М.: Мысль, 1974. 380 с.
232. Мурзаев Э.М. Словарь народных географических терминов. М.: Картгеоцентр–Геодезиздат, 1999. 340 с.
233. Назаров А.С. Технологические аспекты эксплуатации цифровых топографических систем картографирования // Геодезия и картография. 1986. № 12. С. 26–31.
234. Наследие и современность. Информационный сборник. Вып. 1. М., 1993; Вып. 2. М., 1994. Вып. 3. М., 1995; Вып. 4. М., 1996; Вып. 5. М., 1997; Вып. 6. М., 1998.
235. Наставление по производству топографических съемок в неисследованных и малоисследованных районах СССР. М.: Геодезиздат, 1948. 65 с.
236. Наставление по составлению и подготовке к изданию топографических карт масштабов 1:10 000–1:100 000. М.: РИО ВТС, 1960. 139 с.
237. Наставление по составлению и подготовке к изданию топографических карт масштабов 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000. М.: Воениздат, 1965. 133 с.
238. Наставление по топографическим съемкам в масштабах 1:10 000 и 1:25 000. Ч. I. Полевые работы. М., 1946; М., 1956; М., 1959; М., 1960; М., 1964; М., 1965.
239. Наставление по топографическим съемкам в масштабах 1:10 000 и 1:25 000. Ч. II. Камеральные работы. М.: Недра, 1965. 284 с.
240. Наставление Правительствующего Сената из межевой канцелярии определенным к государственному земель размежеванию с изъяснением, какою метою и верным правилом оное размежевание производить, дачи с ситуацией снимать и с того генеральной и специальный планы снимать. СПб., 1766.
241. Никитенко Ю.П., Семенов В.И., Каморный В.М. Топографо-геодезические работы на шельфе Дальнего Востока // Геодезия и картография. 1981. № 1. С. 36–40.
242. Николаев С.А. Почвенно-растительный покров: Практическое пособие по составлению карт. М.: РИО ВТС, 1946. Вып. 5. 60 с.
243. Николаев С.А. Дорожная сеть и ее изображение на топографических картах: Практическое пособие по составлению топографических карт. М.: РИО ВТС, 1947. Вып. 4. 60 с.
244. Николаев С.А. Боевой путь военных топографов // Геодезия и картография. 1970. № 4. С. 32–41.
245. Обиралов А.И. Дешифрирование снимков для целей сельского хозяйства. М.: Недра, 1982. 144 с.

246. Орлов В.И. Анализ динамики природных условий и ресурсов. М.: Наука, 1975. 276 с.
247. Осипук Е.С. Из опыта крупномасштабных топографических съемок для целей мелиорации // Геодезия и картография. 1977. № 9. С. 34–39.
248. Основные вопросы упорядочения ведомственных топографо-геодезических работ // Геодезия и картография. 1957. № 9. С. 3–8.
249. Основные положения по созданию и обновлению топографических карт масштабов 1:10 000, 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000, 1:200 000, 1:500 000, 1:1 000 000. М.: РИО ВТС, 1984. 51 с.
250. Основные положения по созданию топографических планов масштабов 1:5 000, 1:2 000, 1:1 000. М.: ГУГК СССР, 1979. 16 с.
251. Основы изображения подводного рельефа на морских картах. М.: ГУНИО, 1973. 161 с.
252. Основы космического природоведения. Ч. II. М.: ЦНИИГАиК, 1982. 136 с.
253. Основы редактирования топографических карт / Под ред. А.М. Комкова, М.К. Кудрявцева. М.: РИО ВТС, 92 с.
254. Особо ценные территории природного и природно-историко-культурного наследия народов Российской Федерации. М.: Изд-во МНЭПУ, 1997. 120 с.
255. Павлова А.В. Морские навигационные карты. Л.: Изд-во ЛГУ, 1961. 179 с.
256. Павлова А.В. Предмет и содержание морской картографии // Вестник ЛГУ. 1969. № 24. С. 102–108.
257. Павлова А.В. Генерализация изображения подводного рельефа при автоматизированном составлении морских навигационных карт // Вестник ЛГУ. 1978. № 24. С. 90–95.
258. Памятники истории и культуры: Владимирская область. Владимир: Покрова, 1996. 520 с.
259. Папковский П.П. Из истории геодезии, топографии и картографии в России. М.: Наука, 1983. 157 с.
260. Пилюгина А.М. О задачах редакторской службы по повышению информативности топографических карт акваторий // Геодезия и картография. 1982. № 3. С. 21–23.
261. Подобедов Н.С. Редактирование топографической карты масштаба 1:100 000 при картографировании малоисследованных районов СССР // Тр. ЦНИИГАиК. М.: Геодезиздат, 1950. Вып. 80. 46 с.
262. Подобедов Н.С. Основные вопросы совершенствования топографических карт // Изв. вузов. Сер. Геодезия и аэрофотосъемка. 1967. № 5. С. 71–76.
263. Полищук В.П. Об изображении объектов мелиорации на топографических картах // Геодезия и картография. 1983. № 11. С. 32–37.
264. Положение о государственном историко-культурном музее-заповеднике (заповеднике) // Российская культура в законодательных и нормативных актах: Музейное дело и охрана памятников (1991–1996) М., 1998. С. 228–235.
265. Положение о Государственном своде особо ценных объектов культурного наследия народов Российской Федерации от 06.10.1994 № 1143 // Законодательство РФ о культуре / Б. Букреев (составление). М.: Аксамит-Информ, 1999. С. 358–360.

266. *Попов А.И.* Альбом криогенных образований в земной коре и рельефе. М.: Изд-во МГУ, 1973. 55 с.
267. *Поспелов Е.М.* Транскрипция географических названий. М.: РИО ВТС, 1957. 135 с.
268. *Поспелов Е.М.* Картографическая изученность зарубежных стран. М.: Недра, 1975. 295 с.
269. *Поспелов Е.М.* Современные тенденции развития топографического картографирования // Итоги науки и техники: Картография. Т. 7. М.: ВИНТИ, 1976. С. 192–203.
270. Постановление Правительства РФ “Об утверждении Положения о водоохранных зонах водных объектов и их прибрежных защитных полосах” от 23.11.96 г. № 1404 // Собрание законодательства Российской Федерации. М.: Юридич. лит-ра, 1996. № 49, 2 декабря 1996 г. С. 10793–10797.
271. Постановление совещания географов аэрогеодезических предприятий ГУГК от 6–12 апреля 1944 г. // Сб. научно-технических и производственных статей по геодезии, картографии, топографии, аэросъемке и гравиметрии. М.: Геодезиздат, 1945. Вып. IX. С. 106–108.
272. *Постников А.В.* Развитие крупномасштабной картографии в России. М.: Наука, 1989. 230 с.
273. *Постников А.В.* Карты земель российских: Очерк истории географического изучения и картографирования нашего отечества. М.: Наш дом – L’age d’Homme, 1996. 192 с.
274. Правила написания на картах географических названий СССР. М.: Недра, 1967. 26 с.
275. *Преображенский А.И.* Об отображении на топографических картах социально-экономических данных // Изв. вузов. Сер. Геодезия и аэрофотосъемка. 1983. № 6. С. 70–77.
276. Применение картографического метода в изучении континентального шельфа и рационального использования его ресурсов: Тез. докл. 6-й Всесоюз. конф. по тематическому картографированию “Задачи картографического обеспечения охраны природы и окружающей среды СССР”. Киев, апрель, 1975. М.: Изд-во ГУГК СССР, ГО СССР, 1975.
277. *Природа Земли из космоса.* Л.: Гидрометеониздат, 1984. 150 с.
278. *Протасьева И.В.* Аэрометоды в геокриологии. М.: Наука, 1967. 195 с.
279. Пути развития картографии. М.: Изд-во МГУ, 1975. 250 с.
280. 50 лет советской геодезии и картографии. М.: Недра, 1967. 445 с.
281. Развитие автоматизации топографической съемки на акваториях: Обзорная информация. М.: Изд-во ГУГК СССР, 1983. Вып. 68. 30 с.
282. Растительный покров СССР: Пояснительный текст к геоботанической карте СССР м-ба 1:4 000 000. Т. 1, 2. М.: Изд-во АН СССР, 1956. 970 с.
283. *Решетов Е.Н.* Обновление топографических карт по космическим фотоснимкам // Геодезия и картография. 1978. № 12. С. 42–45.
284. *Решетов Е.Н.* Использование космической съемки в топографическом производстве // Геодезия и картография. 1979. № 2. С. 23–26.
285. *Решетов Е.Н., Савельев Б.И.* Современные методы картографирования Антарктиды // Геодезия и картография. 1986. № 1. С. 23–25.

286. *Рихтер В.Г.* О путях отображения на топографических картах динамики морских берегов // Сб. научно-технических и производственных статей по геодезии, картографии, топографии, аэрофотосъемке и гравиметрии. М.: Геодезиздат, 1950. Вып. 23. С. 66–73.
287. *Рогов А.Б.* Новые типы крупномасштабных карт // Итоги науки. Картография. М.: ВИНТИ, 1970. Вып. 4. С. 104–118.
288. Российская Федерация. Федеральный закон о геодезии и картографии. М.: 1996, 16 с.
289. Руководство по дешифрированию аэроснимков при топографической съемке и обновлении планов масштабов 1:2 000 и 1:5 000. М.: ЦНИИГиК, 1980. 238 с.
290. Руководство по картографическим и картоиздательским работам: Ч. I. Составление и подготовка к изданию топографических карт масштабов 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000. М.: РИО ВТС, 1978. 130 с.; Ч. II. Составление и подготовка к изданию топографических карт масштабов 1:200 000, 1:500 000. – М.: РИО ВТС, 1980. 166 с.; Ч. III. Составление и подготовка к изданию топографической карты масштаба 1:1 000 000. М.: РИО ВТС, 1985. 148 с.; Ч. IV. Составление и подготовка к изданию планов городов. М.: РИО ВТС, 1978. 110 с.
291. Руководство по крупномасштабной стереоскопической съемке рельефа и контуров. М.: ЦНИИГАиК, 1978. 125 с.
292. Руководство по обновлению топографических карт. М.: Недра, 1978. 58 с.
293. Руководство по редактированию топографических крупномасштабных карт и планов. М.: ЦНИИГАиК, 1980. 48 с.
294. Руководство по сбору и установлению географических названий при выполнении топографических работ. М.: Недра, 1971. 17 с.
295. Руководство по топографической съемке шельфа и внутренних водоемов. М.: ЦНИИГАиК, 1982. 283 с.
296. Руководство по фототопографическим работам при топографическом обеспечении войск. Ч. I. Создание и обновление топографических карт масштабов 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000. Полевые работы. М.: РИО ВТС, 1981. 276 с.
297. Руководство по фототопографическим работам при топографическом обеспечении войск. Ч. II. Создание и обновление топографических карт масштабов 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000. Камеральные работы. М.: РИО ВТС, 1981. 191 с.
298. *Салищев К.А.* Важнейшие труды советской картографии за 25 лет // Сб. научно-технических и производственных статей по геодезии, картографии, топографии, аэросъемке и гравиметрии. М.: Геодезиздат, 1944. Вып. IV. С. 3–29.
299. *Салищев К.А.* Картоведение. М.: Изд-во МГУ, 1976. 438 с.
300. *Салищев К.А.* Идеи и теоретические проблемы в картографии 80-х годов // Итоги науки и техники: Картография. М.: ВИНТИ, 1982. Т. 10. 154 с.
301. *Салмин Е.Н.* Из опыта топографической съемки Байкала // Геодезия и картография. 1982. № 3. С. 44–46.
302. *Семенов В.И., Каморный В.М.* Возможности повышения информативности топографических карт шельфа // Геодезия и картография. 1982. № 3. С. 23–27.
303. *Серавин Л.Н.* Простейшие... Что это такое? Л.: Наука, 1984. 174 с.
304. *Сербенюк С.Н.* Концепция системного моделирования и автоматизации в географической картографии // Вестник МГУ. Сер. География. 1988. № 4. С. 15–24.

305. *Сергиенко Б.П.* К вопросу отображения некоторых сезонных изменений элементов гидрографической сети на топографических картах СССР // Геодезия, картография и аэросъемка. Львов: Изд-во Львовск. ун-та, 1966. Вып. 4.
306. *Сергиенко Б.П.* Отображение сезонной динамики гидрографической сети при комплексном крупномасштабном картографировании // Комплексное картографирование производительных сил УССР. Киев: Наук. думка, 1967.
307. *Сладкопевцев С.А.* Изучение и картографирование рельефа с использованием аэрокосмической информации. М.: Недра, 1982. 216 с.
308. *Сладкопевцев С.А.* Специализированные топографические карты (вопросы составления и классификации) // Изв. вузов. Сер. Геодезия и аэрофотосъемка. 1986. № 4. С. 111–116.
309. *Слевич С.Б.* Шельф: Освоение, использование. Л.: Гидрометеиздат, 1977. 238 с.
310. *Смирнов Л.Е.* Теоретические основы и методы географического дешифрирования аэроснимков. Л.: Изд-во ЛГУ, 1967. 213 с.
311. *Смирнов Л.Е.* Аэрокосмические методы географических исследований. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1975. 320 с.
312. *Смирнова Т.Н.* Некоторые вопросы составления топографических карт водохранилищ // Геодезия и картография. 1986. № 7. С. 47–49.
313. Советская геодезия и картография к 40-й годовщине Великой Октябрьской социалистической революции // Геодезия и картография. 1957. № 11. С. 3–11.
314. Создание топографических фотокарт // Тр. ЦНИИГАиК. М.: ГУГК, 1972. Вып. 194. 79 с.
315. *Соколова Н.А.* Технология крупномасштабных аэрофотографических съемок. М.: Недра, 1973. 182 с.
316. *Сочава В.Б.* Введение в учение о геосистемах. Новосибирск: Наука, 1978. 317 с.
317. “Союз-22” исследует Землю. М.: Наука, 1980. 232 с.
318. Справочник по картографии. М.: Недра, 1988. 428 с.
319. Средства и методы топографической съемки шельфа. М.: Недра, 1979. 294 с.
320. *Стрелец Е.А., Герасимов С.В., Белов А.В.* Система условных знаков электронных карт // Геодезия и картография. 1977. № 9. С. 42–44.
321. *Сухов В.И.* Составление и редактирование общегеографических карт. М.: Геодезиздат, 1957. 288 с.
322. Теория и практика дешифрирования аэроснимков. М.–Л.: Наука, 1966. 222 с.
323. *Тихомиров Т.В., Куликова Т.Г., Верещака Т.В.* и др. Картографический метод составления кадастра охраняемых природных объектов (на примере Липецкой области) // Современное состояние растительного и животного мира Липецкой области и проблемы их охраны: Материалы 3-й областной научно-технической конференции 14-16 марта 1994 г. в г. Липецке, 1995 г. С. 4–16.
324. *Тихомиров В.Н., Александрова К.И., Александров В.Н., Верещака Т.В.* и др. Картографические материалы в решении проблем оптимизации охраны природы (на примере Липецкой области) // Проблемы сохранения разнообразия природы в степных и лесостепных регионах; Материалы Российско-Украинской научной конференции, посвященной 60-летию Центрального черноземного заповедника (ЦЧЗ). М., 1995. С. 58–59.

325. Толчельников Ю.С. Оптические свойства ландшафта. Л.: Наука, 1974. 252 с.
326. Троицкий Л.С. Об изображении каменных грунтов на топографических картах // Геодезия и картография. 1957. № 12. С. 44–47.
327. Указ Президента Российской Федерации “Об утверждении Перечня объектов исторического и культурного наследия федерального (общероссийского) значения” от 20. 02. 1995 г. № 176 // Собрание законодательства Российской Федерации. М.: Юрич. лит-ра, 1995. (№ 9, 27 февраля 1995 г.). С. 1381–1481.
328. Указ Президента РСФСР “Об особо ценных объектах национального наследия России” от 18.12.1993 г. № 294 // Законодательство РФ о культуре / Б. Букреев (составление). М.: Аксамит-Информ, 1999. С. 429–432.
329. Указ Президента РФ “Об особо ценных объектах культурного наследия народов Российской Федерации” от 30.11.92 г. № 1487 // Ведомости Съезда народных депутатов РСФСР и Верховного Совета РСФСР. 1992. № 49.
330. Уникальные территории в культурном и природном наследии регионов: Сборник научных трудов. М., 1994. 216 с.
331. Условные знаки в рисунках к картам масштабов 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000 и 1:200 000. М.: ГУГК, 1944. 28 с.
332. Условные знаки военно-топографических карт масштабов 1:10 000, 1:50 000, 1:42 000, 1:84 000, 1:126 000. М.-Л.: Гос. изд. отд-ние воен. лит-ры, 1927; 1928.
333. Условные знаки для морских карт и внутренних водных путей. М.: ГУНИО МО СССР, 1971. 50 с.; 1985. 64 с.
334. Условные знаки для морских карт и планов. М.: УГС ВМФ, 1961. 102 с.
335. Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5 000, 1:2 000, 1:1 000 и 1:500. М.: Недра, 1973. 122 с.; 1989. 285 с.
336. Условные знаки для топографической карты масштаба 1:10 000. М.: Недра, 1951; 1954; 1956; 1961; 1968; 1977.
337. Условные знаки и инструкция для брульонов топографических съемок в масштабе 1:50 000, производимых военными топографами, и для оригиналов 1:100 000 карты, вычерчиваемых в масштабе 1:50 000. М.; 1924. 8 с.
338. Условные знаки, образцы шрифтов и сокращений для топографических карт масштабов 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000 (1:75 000). М.: РИО ВТС, 1940; 1946; 1951; 1959; 1963; 1973; 1983.
339. Условные знаки, образцы шрифтов и сокращений, применяемые на топографических картах Австрии, Федеративной Республики Германии и Швейцарии. М.: РИО ВТС, 1979. 107 с.
340. Условные знаки, образцы шрифтов и сокращений, применяемые на топографических картах Германии и Франции. М.: РИО ВТС, 1958. 152 с.
341. Условные знаки, образцы шрифтов и сокращений, применяемые на топографических картах Дании, Норвегии, Финляндии, Швеции. М.: РИО ВТС, 1958, 1960. 179 с.
342. Условные знаки, образцы шрифтов и сокращения, применяемые на топографических картах Бельгии, Италии и Нидерландов. М.: РИО ВТС, 1976. 84 с.
343. Условные знаки, образцы шрифтов и сокращений, применяемые на топографических картах Великобритании и США. М.: РИО ВТС, 1966. 72 с.

344. Условные знаки, образцы шрифтов и сокращений, применяемые на топографических картах Испании, Португалии и Франции. М.: РИО ВТС, 1986. 120 с.
345. Условные знаки, образцы шрифтов и сокращений, применяемые на топографических картах Канады. М.: РИО ВТС, 1960. 27 с.
346. Условные знаки, применяемые на топографических картах Японии. М.: РИО ВТС, 1958. 31 с.
347. Федеральный закон “О природных лечебных ресурсах, лечебно-оздоровительных местностях и курортах” // Собрание законодательства Российской Федерации. М.: Юрилич. лит-ра, 1995. (№ 9, 27 февраля 1995 г.). С. 1351–1359.
348. Федеральный закон “Об особо охраняемых природных территориях” от 14.03.95 г. // Собрание законодательства Российской Федерации. Официальное издание. М.: Юрилич. лит-ра, 1995. (№ 12, 20 марта 1995 г.). С. 1926–1945.
349. Физические основы и технические средства аэрометодов. Л.: Наука, 1967. 376 с.
350. Филиппов Ю.В. Основы генерализации рельефа на топографических картах // Тр. ЦНИИГАиК. М.: Геодиздат, 1946. Вып. 47. 231 с.
351. Фомин Е.А. Особенности восприятия условных знаков геометрического типа // Геодезия и картография. 1981. № 5. С. 46–48.
352. Фостиков А.А. Методы обновления топографических карт // Итоги науки и техники. Геодезия и аэросъемка. М.: ВИНТИ. 1984. Вып. 22. С. 3–45.
353. Халугин Е.И., Жалковский Е.А., Жданов Н.Д. Цифровые карты. М.: Недра, 1992. 416 с.
354. Халугин Е.И., Жалковский Е.А., Разроев Н.И. Анализ зарубежных средств автоматизации в картографии // Геодезия и картография. 1985. № 4. С. 47–51.
355. Халугин Е.И., Сторожин И.Н. Структура и функции информационного обеспечения банка картографических данных // Геодезия и картография. 1986. № 8. С. 39–43.
356. Харрисон Р.Э. Искусство и здравый смысл в картографии (сокращенное изложение доклада) // Геодезия и картография. 1960. № 12. С. 58–64.
357. Херсонский С.А. Изображение элементов почвенного и растительного покрова на топографических картах // Тр. ЦНИИГАиК. М.: Геодиздат, 1950. Вып. 52. С. 5–42.
358. Цветков В.Я. О двух концепциях автоматизации // Геодезия и картография. 1986. № 5. С. 43–48.
359. Цветков В.Я., Гольдман Л.М. Вопросы автоматизированного воспроизведения условных знаков // Геодезия и картография. 1984. № 5. С. 45–46.
360. Ченцов В.Н. Высоты сечения рельефа на топографических картах зарубежных стран // Геодезия и картография. 1971. № 7. С. 67–72.
361. Чуприна Е.П. Признаки распознавания объектов дна внутренних водоемов по эхограммам // Геодезия и картография. 1985. № 11. С. 40–44.
362. Шепард Ф. Морская геология. Л.: Недра, 1976. 488 с.
363. Шукин И.С. Общая геоморфология. М.: Изд-во МГУ. Т. V. 1960. 614 с.; Т. II. 1964. 563 с.
364. Ягушкин В.И. Наледи и их отображение на топографических картах // Геодезия и картография. 1970. № 2.

365. Янутш Д.А. Обзор работ по автоматизации дешифрирования аэроснимков // Исследования оптических свойств природных объектов и их аэрофотоизображения. М.: Наука, 1970. С. 146–161.
366. Appelt G. Scanner-unterstützte Nachführung topografischer Karten 1:25 000 // Z. Vermessungsw. 1986. Vol. 111, N 12. P. 543–547.
367. Arnberger von E. Die Kartographieim Alpenverein. Wien–München–Innsbruck, 1970.
368. Bellon Ph. Besoins en milieu littoral et maritime // Geometre. 1987. Vol. 130, N 7. P. 48–57.
369. Bernhardt G. Vergleich topographischer Karten 1:50 000 // Vermessungstechnik. 1966. Vol. 14, N 9.
370. Blacht N., Muller F. Some fundamental considerations on glacial mapping // Can. J. of E. Sci. 1966. Vol. 3. N 6.
371. Borgerding L.A. Planning the National map revision program // Surveying and Mapping. 1966. Vol. 26, N 2. P. 247–251.
372. Bormann W. Zur Weiterentwicklung der topographischen Karte 1:100 000 // Z. Vermessungsw. 1951. N 9.
373. Brandenberger A.J., Ghosh S.K. The world's topographic and cadastral mapping operation // Photogram. Eng. and Remote Sens. 1985. Vol. 51, N 4. P. 437–444.
374. Cohen B.R. Some systematization in the content and the delineation of topographic maps as a basis for their automatic compilation // 2-nd Int. Symp. Digital Topogr. Cartogr. Pap., Plovdiv, 21–25 Oct., 1985. Plovdiv, 1986. P. 98–108.
375. Coumes F., Caratini C. Etude et interpretation des profils d'échogrammes CSF (3,5 KHZ) // Revue de l'Institut Francais du Paris. 1979. Vol. 34, N 6. P. 883–892.
376. Crimm W. Die topographischen Karten 1:25 000–1:1 000 000 // Geog. und Sch. 1986. Vol. 8, N 39. P. 20–26.
377. Darragh J. How computers are improving our map // Can. Geogr. 1979. Vol. 99, N 2. P. 44–49.
378. Dowman I.J., Gagan D.J. Application potential of SPOT imagery for topographic mapping // Adv. Space Res. 1985. N 5. P. 73–79.
379. Erbster F. Die Hochgebirgskarte // Zeitschrift für Vermessungswesen. 1958. Vol. 83, N 4.
380. Fang Long-Zian. Making of large scale topographic-geological map by stereography // Water-power. 1986. N 2. P. 24–28.
381. Finsterwalder R. Hochgebirgskartographie // Kartographische Nachr. 1959. N 4.
382. Finsterwalder R., Schneider E. Zur Karte des Chomolungma Mount Everest 1:25 000 // Z. Vermessungsw. 1958. N 4.
383. Ghosh S.K. Photo-scale, map-scale and contour intervals in topographic mapping // Photogrammetria. 1987. Vol. 42, N 2. P. 34–50.
384. Guske W., Kluge W. Zur Verwendung von MKF-6 Aufnahmen in der Kartographie // Vermessungstechnik. 1982. Vol. 30, N 2. P. 57–58.
385. Harbeck R. Topographische Landeskarten an der Schwelle zu neuen Gestaltungsformen // Z. Vermessungsw. 1985. Vol. 110, N 2. P. 572–575.
386. Imhof E. Kartographische Geländedarstellung. Berlin: Walter de Gruyter und Co., 1965.

387. *Jouret B.* Les nouvelles editions des cartes topographiques de l'IJGN a 1:25 000, et 1:50 000. Problemes de la revision cartographique // Bull. trim. Soc. e photogram. et teledetect. 1983. N 151–152. P. 35–45.
388. Kierunki upraw ieniac prac redakcyjnych i reprodukcyjnych map topograficznych i tematycznych // Biul. Inf. Inst. geod. i kartogr. 1987. Vol. 32, N 3. P. 30–38.
389. *Kost Werner.* Ein Landschaftsbild im alter und neuer kartographische Darstellungsweise im Mastab 1:100 000 // Nachr. Nidersachs. Vermessungs und Katasterverwalt. 1966. N 4.
390. *Kruger A.* Grundstatliches zu der Vorlaufigen Ausgabe des Musterblates fur die topographische Karte 1:100 000 // Z. Vermessungsw. 1953. N 8.
391. *Lehmann E.* Zue Frage der Siedlungstarstellung in topographischen Karten // Vermessungstechnik. 1955. N 5.
392. *Markwardt W., Zemann A.* Kartoflex ein Gerat fur die rechnergestite Bildinterpetation und Kartener ganzung // Jenaer Rdch. 1987. Vol. 32, N 4. P. 183–185.
393. Modernisation et developpement de la cartographie // Bull. trim. Soc. belge photogram. teledetec. et cartogr. 1986. N 161–162. P. 13–16.
394. *Poteralka-Walczyńska L.* Uwagi datyezaceprzdstawienia pewnych szczegolov hydrografii na mapach topograficznych w skali 1:25 000, 1:50 000 i 1:100 000 // Pzegl. Geod. 1964. Vol. 36, N 3.
395. *Poteralska-Walczyńska L.* Wybrane zagadnienia z zakresu wartos informacyjney mapy // Pr. Inst. geod. i kartogr. 1979. Vol. 26, N 3. P. 35–37.
396. *Radu S.* Preocupari actuale si de perspectiva priving actualizarea plamurilor topografice // An Ins. geod., fotogram., cartorg. i organ. terit. 1987. N 8. P. 47–53.
397. *Reinhold A., Scholer H.* Optische Erzeugung von Farbsynthesebildern auf der Grundlade grossformatiger Schwarz-weissluftbilder fur land und fortwirtschaftliche Interpretationsaufgaben // Vermessungstechnik. 1987. Vol. 35, N 7. P. 237–239.
398. *Rogoff M.* The electronic chart – is it legal? // Plans-86: IEEE Pos. Locat. and Navig. Symp. Rec., Las Vegas, N.Y., November, 1986. N.Y., 1986. P. 306–308.
399. *Savinykh V.P., Bilitch Yu.S., Vereshchaka T.V.* Historical development of cartographic education at the Moscow institute of geodesy, aerophotography and cartography // Geodesy and cartography: Special issue: Russian delegation papers for ICA conference in Cologne. 1993. P. 34–38.
400. *Savinykh V.P., Vereshchaka T.V., Portnov A.M.* Particularities of topographic maps of the shelf as topographic maps of the shelf as database for GIS and automated mapping systems // Proceedings 18th ICA/ACI International Cartographic Conference, ICC-97, Stockholm (Sweden), 23–27 June, 1997. Vol. 1. P. 472–478.
401. *Savinykh V.P., Vereshchaka T.V., Kourbatova I.E.* et al. Series of Ecological Geographic Maps of Various Eco-Systems: Conceptual Models and Development Experience // Proceeding 19th ICA/ACI International Cartographic Conference, ICC-99, Ottava (Ontario), Canada, 14–19 Aug., 1999. P. 113–119.
402. *Schneider S.J.* The contribution of geographical air photointerpretation to problems of land division to natural units // Bull. Soc. transc. photogram. 1967. N 26.
403. *Searle P.R.E.* An analytical approach to map revision // Photogram. Rec. 1984. Vol. 11, N 64. P. 441–445.
404. *Simionescu S., Comanescu V., Isopescu M.* Metodologie de infocmire a hartii cadastrale de basa la scala 1:25 000 // An. Inst. geod., fotogram., cartogr. i organ. terit. 1986. N 7. P. 125–136.

405. *Стоянов Й.* Основа кадастрална карта на НР България в мащаб 1:5 000 // Геод., картогр., землеустр. 1986. Vol. 26. N 6. P. 22–25.
406. *Strauch W.* Zur Schichliniengeneralisierung // Kartogr. Nachr. 1967. Vol. 17, N 2.
407. *Svenssen G.* Tundra polygons: Photographic interpretation and field studies in North Norwegian polygons areas // Norges geol. undersch. 1963. N 223.
408. *Taillefer F.* Travaux de photo interpretation envue la cartographie du relief glaciaire: La carte de morphologie glaciare des Pyrenees au 1:50 000 // Bull. Soc. franc. photogram. 1964. N 13.
409. The status of world topographic mapping // World cartography. United Nation. N.Y., 1970. Vol. X.
410. *Troll C., Schweinfurth V.* Die Karte des Khumbu-Himalajy 1:50 000 // Erdkunde. 1968. N 1.
411. *Vereshchaka T.V.* Problems of topographic mapping of the sea // Geodesy and cartography: Special issue: Russian delegation papers fro ICA conference in Cologne. 1993. P. 38–40.
412. *Vereshchaka T.V.* Application of space information for updating and improvement of topographic maps // EARSeL Advances in remote sensing, October, 1995. Vol. 4. № 2. P. 83–88.
413. *Vereshchaka T.V.* Contents and development of Russian topographic maps for the High Arctic – The Franz Josef Land Archipelago // Remote Sensing and Cartography; Petermanns Geographische Mitteilungen (Erganzungsheft). 1997. P. 57–59.
414. *Vereshchaka T.V., Savinykh V.P., Portnov A.M.* On the problem of unification of language of topographic maps and creation of multi-purpose GIS // 17-th International cartographic conference, 10-th General Assembly of ICA, Proc. 2. 3d-9th, September, 1995, Barcelona, Catalunya (ESPANA). P. 1433–1442.
415. *Walker A.S.* A review of map revision by photogrammetry // Photogram. ASS. 1984. Vol. 11, N 64. P. 395–405.
416. *Weibrecht O.* Map revisinon by orthotography // Bul. Soc. Franc. photogram. 1975. N 58. P. 45–47.

ПРИЛОЖЕНИЕ **КАРТОГРАФИЧЕСКИЕ СЛУЖБЫ, ИЗУЧЕННОСТЬ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ОСНОВА** **ТОПОГРАФИЧЕСКИХ КАРТ ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАН**

Страна, регион, источник*	Математическая основа карт					Сведения о топографической изученности (% покрытия территории страны /региона; годы издания карт)	Картографические службы
	Эллипсоид	Система и отсчет высот	Система координат	Проекция	Масштабный ряд		
1	2	3	4	5	6	7	8
ЕВРОПА							
Австрия [1]	Бесселя	Средний уровень Адриатического моря в Триесте	Местная	Гаусса—Крюгера	1:5 000 1:10 000 1:25 000	С 1983 г. 100% Покрывает 25% территории страны, 1923—1959 гг. 100%, с 1955 г. 100%, с 1965 г.	Федеральное управление метрологии и геодезии
Албания [91]	Красовского	Балтийская	1942 г. до 1979 г., с 1980 г. местная	Гаусса—Крюгера	1:25 000 1:50 000 1:100 000 1:200 000	100%, 1959—1990 гг. 1952—1990 гг. 100%, 1976—1990 гг. С 1988 г.	Военно-топографический институт
Бельгия [2]	Хейфорда	Средний уровень Северного моря в Остенде ("Зеро—Нормаль")	Европейская	Ламберта, поперечная Меркатора	1:5 000 1:10 000 1:25 000 (1-е изд.) 1:25 000 (2-е изд.) 1:25 000 (3-е изд.) 1:50 000 1:250 000	100% На р-ны городов 100%, 1954—1970 гг. Большая часть страны, с 1971 г. С 1981 г. Большая часть страны 100%, с 1974 г.	Национальный географический институт Бельгии

* Список литературы приведен в конце таблицы.

Таблица (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8
Болгария [91]	Красов- ского	Балтийская	1942 г.	Гаусса-Крюгера	1:5 000 1:10 000 1:25 000 1:50 000 1:100 000 1:200 000	Р-ны городов 100% 100%, 1983–1984 гг. 100%, 1983–1988 100%, 1983–1988 100%, 1983–1991	Генеральный штаб Болгарской Народ- ной Армии
Велико- британия [3]–[6], Ирландия [7]	Эйри	Великобритания: средний уровень в проливе Ла-Манш у Ньюлина, п-ов Корнуэлл	Европей- ская	Поперечная Меркатора	1:1 250 1:2 500 1:10 000 1:10 560 1:25 000 (первая серия) 1:25 000 (вторая серия) 1:50 000 1:250 000	Крупные города 70% 100% Покрывает участки, где нет карт 1:10 000, с 1953 г. Большая часть стра- ны, 1945–1966 гг. 70%, с 1965 г. 100%, с 1974 г. 100%, с 1974 г.	Артиллерийская съемка Велико- британии
		Северная Ирландия: средний уровень Ирландского моря в Белфасте Ирландия: средний уровень Атлан- тического океана в Малин-Хед			1:10 000 1:50 000 1:63 360 1:250 000 1:10 560 1:63 360 1:126 720 1:250 000	100% 100%, 1978–1984 гг. 100%, 1967–1979 гг. 100%, с 1961 г. 100% 100%, с 1990 г. 100%, с 1974 г. 100%, 1976–1977 гг.	Артиллерийская съемка Северной Ирландии Артиллерийская съемка Ирландии
Венгрия [8]	Красов- ского	Балтийская	1942 г.	Гаусса-Крюгера	1:5 000 1:10 000 1:25 000	100% 100%, с 1955 г.	Генеральный штаб Венгерской армии

Германия [9]–[12]	Бесселя	Средний уровень Северного моря	Местная (Потсдам- ская)	Гаусса–Крюгера	1:50 000 1:100 000 1:200 000	100%, с 1975 г. 100%, с 1977 г. 100%, 1980–1988 гг.	Военно-географи- ческая служба Федеральных вооруженных сил Германии
Греция [91]	Бесселя	Средний уровень Эгейского моря в порту Пирей	Местная, европей- ская	Многогранная и равноугольная коническая, поперечная Меркатора с сеткой UTM	1:1 000 1:5 000 1:10 000 1:25 000 1:50 000 1:100 000 1:200 000	С 1977 г. 100%, с 1967 г. 100% 100% 100%, с 1957 г. С 1954 г. С 1960 г.	Министерство общественных работ, Военно-гео- графическая служ- ба Армии Греции, Картографическая служба Армии США
Дания [13]	Хейфорда, Датский	Средний уровень моря у датского побережья	Европей- ская, местная	Поперечная Меркатора с сеткой UTM, Ламберта	1:50 000 (США) 1:5 000 1:10 000 1:25 000 1:50 000 1:100 000 1:200 000 (дорожная)	100%, 1953–1963 гг. 100% 100%, 1959–1979 гг. 100%, 1971–1980 гг. 100%, 1971–1980 гг. 1975–1982 гг. 1978–1980 гг.	Геодезический ин- ститут Дании
Исландия [14]	Датский	Средний уровень залива Факсафлоуи у Рейкьявика	Местная	Равноугольная коническая, поперечная Меркатора	1:25 000 1:50 000 1:50 000 (США) 1:100 000 1:250 000	Часть территории страны Западная и южная части страны С 1965 г. 100%, с 1962 г.	Геодезический ин- ститут, Картогра- фическая служба Армии США, Гео- дезическая съемка Исландии

Таблица (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8
Испания [15], [16]	Струве	Средний уровень Средиземного моря в Аликанте	Местная, европей- ская	Ламберта, многогранная, UTM	1:1 000 1:2 000 1:5 000 1:10 000 1:25 000 1:50 000 1:100 000 1:200 000	100% Значительная часть страны, 1946–1966 гг. 100%, 1968–1975 гг. 50%, 1952–1965 гг. 100%, 1968–1971 гг.	Национальный институт географии и кадастра Испании
Италия [17]	Хейфорда	Средний уровень Лигурийского моря в Генуе	Местная	Гаусса–Боага, поперечная Меркатора	1:1 000 1:2 000 1:10 000 1:25 000 1:50 000 1:100 000	100%, с 1978 г. 20%, с 1965 г. 100%	Военно-географи- ческий институт Италии
Канар- ские острова [15], [91]	Хейфорда	Средний уровень в порту Эль-Аюн	Местная	Ламберта, поперечная Меркатора с сеткой UTM	1:25 000 1:50 000 1:200 000	50%, 1951–1966 гг. 100%, 1975–1981 гг. 1971–1973 гг.	Географическая служба Испании
Люксем- бург [91]	Хейфорда		Местная	Гаусса–Крюгера	1:5 000 1:10 000 1:20 000 1:25 000 1:50 000	Отдельные террито- рии 100% 100% 100%, с 1954 г., 1955– 1959 гг.	Национальный гео- графический инсти- тут Франции
Мальта [91]	Хейфорда		Европей- ская	Поперечная Меркатора с сеткой UTM	1:2 500 1:25 000	100%, 1962–1963 гг., 1969–1975 гг.	Управление замор- ских съёмок Вели- кобритании

Нидерланды [18]	Бесселя	Средний уровень Северного моря	Европей- ская, местная	Стереографиче- ская	1:1 000 1:2 000 1:10 000 1:12 500 1:25 000 1:50 000 1:100 000 1:250 000	Топографическая служба Мини- стерства обороны Нидерландов
					100%, с 1949 г. 100% С 1957 г.	
Норвегия [19]	Бесселя, Хейфорда	Средний уровень моря в Осло – для южной Норвегии, для северной – сред- ний уровень моря в бухте Нарвик	Европей- ская	Универсальная поперечная Меркатора с сеткой UTM, Гаусса	1:5 000 1:10 000 1:25 000 1:50 000 1:100 000 1:250 000	Норвежская геогра- фическая съемка, Аэрокосмический центр картографи- ческого управления Министерства обо- роны США
					Большая часть терри- тории страны 100%, с 1955 г. 100%, с 1890 г.; 100%, с 1969 г.	
					Шпицберген 30% Западная часть, с 1948 г. 1968–1982 гг.	
Польша [91]	Красов- ского	Балтийская	1942 г.	Гаусса–Крюгера	1:1 000 1:2 000 1:5 000 1:10 000 1:25 000 1:50 000 1:100 000 1:200 000 1:500 000 1:750 000 1:1 000 000	Главное управление геодезии и карто- графии, Топогра- фическая служба Генерального шта- ба Польской армии

Таблица (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8
Португалия [20], [21], Азорские о-ва и о-ва Мадейра	Бесселя, Хейфорда	Средний уровень Атлантического океана в Кашкаши	Европейская, местная	Гаусса, Бонна	1:2 000 1:5 000 1:10 000 1:25 000 1:50 000 1:100 000 1:200 000	100% (Португалия), с 1940 г. 100% (Португалия), с 1946 г. Португалия с 1947 г. С 1972 г. Азорские о-ва, 1965–1971 гг. О. Мадейра, с 1970 г.	Картографическая служба Армии Португалии, Географический и Кадастровый институты
Румыния [91]	Красовского	Балтийская	1942 г.	Гаусса–Крюгера	1:10 000 1:25 000 1:50 000 1:100 000	100% 100% 100% 100%	Военно-топографическая служба
Словакия, Чехия [91]	Красовского	Балтийская	1942 г.	Гаусса–Крюгера	1:1 000 1:2 000 1:5 000 1:10 000 1:25 000 1:50 000 1:100 000 1:200 000	Покрывает территории городов 100% 100%, 1970–1995 гг. 100% 100% 100%	Управление геодезии и картографии Словакии, Топографическая служба Армии Чехии
Финляндия [22]	Хейфорда	Средний уровень Балтийского моря в Хельсинки	Местная	Поперечная Меркатора	1:1 000 1:2 000 1:5 000 1:10 000 1:20 000 1:100 000	100%, 1947–1975 гг. 100%, 1956–1983 гг.	Управление топографической съемки Финляндии

Франция [23]	Кларка (1880)	Средний уровень Средиземного моря в Марселе	Местная, европейская	Ламберта, UTM	1:1 000 1:2 000 1:5 000 1:20 000 1:25 000 1:25 000 (новая) 1:50 000 1:50 000 (новая) 1:250 000	30% 100%, 1953–1976 гг. 60%, с 1977 г. 100%, 1949–1976 гг. 60%, с 1977 г. 100%, с 1960 г.	Национальный географический институт Франции
Швейцария [24]	Бесселя	Средний уровень Средиземного моря в Марселе	Местная	Равноугольная косая цилиндрическая	1:5 000 1:10 000 1:25 000 1:50 000 1:100 000 1:200 000	100%, с 1952 г. С 1952 г. С 1954 г. С 1971 г.	Федеральная топографическая служба
Швеция [25]	Бесселя	Средний уровень воды у шведских берегов	Местная	Гаусса–Крюгера	1:10 000 1:20 000 1:50 000 1:100 000	100%, 1954–1979 гг. Северо-западные районы, 1956–1979 гг. 1973–1980 гг.	Топографическая съемка Швеции
Югославия [91]	Бесселя	Средний уровень Адриатического моря в Триесте	Местная	Меркатора, Гаусса–Крюгера	1:250 000 1:5 000 1:10 000 1:25 000 1:50 000 1:100 000 1:200 000	Населенные районы 100%, 1968–1981 гг. 100%, 1959–1968 гг. 100%, 1958–1972 гг. 100%, 1968–1973 гг.	Военно-географический институт
Афганистан [91]	Красовского, Хейфорда	На юге Афганистана – Индийская система высот, на севере – Балтийская	1942 г., Индийская	Гаусса, UTM	1:5 000 1:10 000 1:25 000 1:50 000 1:100 000 1:200 000 1:250 000 (США)	Обжитые районы 100%, с 1971 г. 100%, 1967–1971 гг.; 1980–1992 гг. 100% 100%, с 1968 г.	Управление геодезии и картографии, Топографическая служба армии

АЗИЯ

Таблица (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8
Бангладеш [26], Мьянма [91], Индия [27], Непал [91], Пакистан [34]	Эвереста	Средний уровень Индийского океана в Мьянме; средний уровень Андаман- ского моря в Анхер- сте	Местная	Ламберта, поперечная Меркатора с сеткой UTM	1:5 000 1:10 000 1:15 000 1:25 000 1:50 000 1:63 360 1:126 720	Отдельные районы Индии, с 1951 г. 100% Бангладеш, 90% Индия, 70% Пакистан, с 1957 г. Значительные терри- тории Индии, Мьянмы, Пакистана, Бутана	Съемка Индии, Съемка Пакистана, Съемка Бангладеш, Картографическая служба Армии США
Бруней [91], Малайзия [91]	Эвереста, Бесселя	Средний уровень Южно-Китайского моря	Местная	Ламберта	1:25 000 1:50 000 1:250 000 1:500 000	Небольшие террито- рии 100%, 1955–1959 гг. 100% 100%, 1974–1976 гг.	Управление замор- ских съёмок Вели- кобритании
Вьетнам, Камбод- жа, Лаос [91]	Эвереста, Красов- ского	Средний уровень Южно-Китайского моря в р-не мыса Сен-Жак	Местная (Индо- китайская, Вьентьян-	Поперечная Меркатора с сеткой UTM, Гаусса	1:1 000 1:2 000 1:10 000 1:25 000 (США)	Лаос, р-ны городов Вьетнам Южная половина	Картографическая служба Армии США, Государст- венная географиче-

Израиль [29]	Кларк (1880)	Мареограф в Яффе	Европейская, местная	Кассини–Зольднера	1:10 000 (топо-кадастровая)	фотокарта	Вьетнама, 1966–1969 гг.	сая служба Лаоса, Картографическое управление Генерального штаба Военного министерства Вьетнама
					1:20 000	1:50 000 (США)	100%, 1954–1966 гг.	
					1:50 000			
					1:100 000			
					1:250 000			
Индонезия [28]	Бесселя	На о. Сулавеси – средний уровень Макасарского пролива в бухте Макасар, на о-вах Ява и Сумарта – средний уровень Яванского моря в бухте Джакарта	Местная	Многогранная, Ламберта, поперечная Меркатора	1:1 000	Районы крупных городов	Институт фотограмметрии, Топографическая служба Индонезии, Картографическая служба Армии США	
					1:5 000			
					1:10 000			
					1:25 000			
					1:50 000			
Иордания [30]	Кларк (1880)	Мареограф в Яффе	Местная (Палестина, 1928 г.), европейская	Кассини–Зольднера	1:200 000 (Голландская)	О. Бали	1955–1967 гг.	Управление земель и съёмов Министерства финансов, Картографическая служба Армии Иордании, Национальный географический центр
					1:250 000			
					(Индонезийская)			
					1:250 000 (JOG)			
					1:10 000			

Таблица (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8
Ирак [91]	Кларка (1880)	Средний уровень Персидского залива в порту Фао	Европейская, местная	UTM, Ламберта	1:20 000 1:25 000 1:50 000 1:100 000 1:250 000 (США)	Северные и северо-восточные районы, 1952–1959 гг. 50% Северо-восточные районы, 1941–1943 гг. 100%, 1962–1964 гг. С 1956 г. Южные и центральные районы 100%, 1941–1943 гг. 100%, с 1967 г.	Главное управление съёмок Министерства сельского хозяйства
Иран [31]	Хейфорда	Средний уровень Персидского залива в порту Фао	Нахрван	Равноугольная поперечно-цилиндрическая проекция Меркатора	1:25 000 1:50 000 1:100 000 1:250 000 (США)		Национальная географическая организация, издательство "Гита Шенаси", Географическая организация Министерства обороны и поддержки ВС "Сапхар"
Кипр [33]	Хейфорда	Средний уровень Средиземного моря в порту Фамагуста	Европейская, местная	Поперечная Меркатора	1:10 000 1:25 000 1:50 000 1:100 000	1960–1961 гг. Западные и восточные территории, 1960–1963 гг. 100%, 1973–1974 гг. С 1975 г.	Управление заморских съёмок Великобритании, Управление земель и съёмок Министерства внутренних дел Кипра
Китай [91]	Хейфорда, Бесселя	Средний уровень Желтого моря	Местная (Пекинская)	Поперечная Меркатора с сеткой UTM	1:2 000 1:10 000 1:25 000 1:50 000	Города, 39% 24% 76%	Национальное картографическое бюро съёмки и картографии, Аэрокосмический центр, Китайский картографический издательский дом в г. Сиань

Сянган [91]	Кларка (1880), Хейфорда	Средний уровень Южно-Китайского моря	Местная	Поперечная Меркатора с сеткой UTM, Кассини	1:100 000 1:250 000 (JOG)	100% 100% о. Тайвань и Пэнхуледао	Управление заморских съёмок Великобритании, Управление земель и съёмок Гонконга
Корея [91]	Бесселя	Средний уровень Желтого моря в заливе Доляньвань	Местная (Токийская)	Поперечная Меркатора с сеткой UTM	1:10 000 1:20 000 1:25 000 1:50 000 1:100 000 1:5 000 1:10 000 1:25 000	30% 100%, 1969–1973 гг. С 1975 г. С 1970 г.	Национальный исследовательский институт Министерства строительства, Аэрокосмический центр картографического управления Министерства обороны США
Ливан [91]	Кларка (1880)	Мареограф в Латакии	Европейская	Косая стереографическая, равноугольная коническая Ламберта	1:1 000 1:2 000 1:20 000 1:50 000 1:100 000 1:200 000 1:250 000 (JOG)	Крупные города 100%, 1963–1970 гг. 100%, с 1967 г. 100%, с 1970 г. 100%	Управление по делам географии и геодезии Министерства национальной обороны
ОАЭ [91], Катар [91], Кувейт [91], Бахрейн [91], Оман [91], Йемен [32]	Кларка (1880)	Иранская сеть, начальный пункт Джабель-Эд-Дукхан	Европейская, местная (Нахраван)	Поперечная Меркатора с сеткой UTM	1:1 000 1:2 000 1:5 000 1:10 000 1:12 000 1:24 000 1:25 000 1:50 000 1:63 360 (Англия) 1:100 000 (США) 1:200 000 1:250 000 (США) 1:253 440 (Англия)	Катар Катар Катар Оман 75% Бахрейн 75% Байхерн Оман 100% Катар, Оман 100% ОАЭ, 25% Йемен	Управление военных съёмок, компании Faigey, Survey LTD, Hunting и др.

Таблица (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8
Саудов- ская Ара- вия [91]	Кларка (1880)		Местная, европей- ская	Поперечная Меркатора- UTM, равно- угольная кони- ческая Ламберта	1:50 000 1:100 000 1:250 000 (США)	Важнейшие экономи- ческие районы 100%, 1961–1967 гг.	Управление фото- грамметрии Мини- стерства нефти и минеральных ресурсов
Сингапур [91]	Эвереста	Средний уровень Малаккского про- лива в Порт-Суэйте- нем	Местная	Кассини- Зольднера, видоизмененная 1:10 000 косая цилиндри- ческая равно- угольная, поперечная Меркатора с сеткой UTM	1:2 500 1:5 000 1:10 000 1:25 000 1:50 000 1:250 000	Отдельные террито- рии 100%, с 1978 г. 100%, с 1967–1972 гг.	Картографическая часть Министерства обороны Сингапу- ра, Управление военной съемки Министерства обо- роны Великобритании
Сирия [91]	Кларка (1880)	Мареограф в Лата- кии	Местная, европей- ская	Равноугольная коническая Ламберта, поперечно- цилиндрическая Меркатора	1:25 000 1:50 000 1:100 000 1:200 000 1:250 000	40% долина р. Евфрат, с 1960 г. 60% Центральная и западная части Сирии, 1942–1950 гг. 100%, с 1972 г. 100%, 1972–1979 гг. 100%	Военно-географи- ческая служба Министерства обо- роны
Таиланд [91]	Эвереста	Средний уровень Сиамского залива в Кох-Хлак	Местная (новая) Калан- пурская)	Поперечная Меркатора с сеткой UTM	1:12 500 1:20 000 1:50 000 1:250 000	100%, 1958–1966 гг. 1972–1976 гг.	Картографическая служба Армии США, Королевское управление съемки Таиланда
Монголия [91]	Красов- ского	Балтийская	1942 г.	Гаусса–Крюгера	1:5 000 1:10 000		Государственное управление геоде-

Турция [91]	Хейфорда	Средний уровень моря, омывающих Турцию	Европейская	Поперечная Меркатора	1:25 000 1:50 000 1:100 000 1:500 000 1:1 000 000	30%, с 1971 г. 50%, с 1975 г. 100%, с 1986 г. 100% 100%	зии и картографии
Филиппины [35]	Кларка (1866)	Средний уровень Южно-Китайского моря в бухте Манила	Местная (система Лусон)	Поперечная Меркатора	1:5 000 1:25 000 1:100 000 1:10 000 1:50 000 1:250 000 (JOG)	Крупные города 100%, с 1950 г. 100%, с 1953 г. 100%, 1962–1975 гг. 100%, с 1969 г.	Главное управление картографии Министерства обороны и Бюро береговой и геодезической съемки Министерства национальной обороны Филиппин
Шри-Ланка [36]	Эвереста	Средний уровень Индийского океана в порту Коломбо	Местная	Поперечная Меркатора	1:10 000 1:50 000 1:63 360	25% 100%, с 1983 г. 100%, 1965–1980 гг.	Управление съемки Шри-Ланка
Япония [37]	Хейфорда, Бесселя	Средний уровень Токийского залива в Абуратубо	Местная (Новая токийская)	Поперечная Меркатора, UTM	1:2 500 1:5 000 1:10 000 1:25 000 1:50 000 1:200 000	Крупные города 100% 100%, с 1915 г. 100%, с 1965 г. 100%	Институт географической съемки Японии

АФРИКА

Алжир [38], Тунис [54]	Кларка (1880)	Средний уровень Средиземного моря в гавани Ла-Гулетт	Местная (Северная Сахара 1959 г., система Туниса, система Алжира и Туниса)	Поперечная Меркатора, Ламберта, Бонна	1:1 000 1:2 000 1:5 000 1:25 000 1:50 000 1:100 000 (Алжир) 1:200 000 (Алжир) 1:200 000 (Сахара)	Незначительные территории Северные районы Алжира, с 1965 г. Северная часть Алжира и Туниса Небольшие районы Алжира, 1956–1961 гг. Северная часть Алжира, 1961–1966 гг. Большая часть Алжира, с 1960 г.	Национальный картографический институт Алжира, Управление топографии и кадастра Туниса, Национальный географический институт Франции
------------------------	---------------	--	--	---------------------------------------	---	---	--

Таблица (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8
Ангола [91]	Кларка (1880)	Средний уровень Атлантического океана в Луанде	Местная	Поперечная Меркатора с сеткой UTM	1:200 000 (Тунис) 1:100 000 1:250 000	Большая часть Туниса, 1942–1959 гг. 100%, 1957–1969 гг. Западная половина территории страны, 1981–1984 гг. 1962–1970 гг.	Институт геодезии и картографии Анголы, Службы геодезии и исследо- вания заморских владений Португа- лии
Берег Слоновой Кости (Кот- д'Ивуар), Буркина- Фасо, Гви- нея, Бенин, Маврита- ния, Мали, Нигер, Сенегал, Того [91]	Кларка (1880)	Средний уровень Атлантического океана	Местная	Поперечная Меркатора, равнопромежу- точная азиму- тальная Поста- ля, Ламберта	1:2 000 1:5 000 1:10 000 1:50 000 1:50 000 1:200 000 1:500 000	Бенин Бенин Бенин Карта Западной Аф- рики: Того, Берег Сло- новой Кости, Гвинея, Бенин, Нигер, Сенегал, с 1954 г. Карта Зеленого Мыса: Сенегал, 1967–1971 гг. Карта Западной Аф- рики, с 1956 г.	Национальный гео- графический инсти- тут Франции, Гео- графическая служба в Дакаре
Ботсвана [39]	Кларка (1880)		Местная (Южная Африка)	Поперечная Меркатора с сеткой UTM	1:2 500 1:10 000 1:50 000 1:100 000 (фото- карта) 1:250 000 1:500 000	Отдельные районы 50%, с 1967 г. Отдельные районы, с 1981 г. Значительная часть страны, 1955–1966 гг. 100%, 1965–1974 гг.	Управление земель и съёмки Ботсваны, Управление замор- ских съёмки Вели- кобритании

Габон [40], Камерун [91], Конго (Бразза- виль) [47], Цен- трально- Африкан- ская рес- публика [91], Чад [91]	Кларка (1880)	Местная	Поперечная Меркатора, Ламберта	1:50 000 1:200 000 1:500 000 1:500 000 (Камерун)	Карта Центральной Африки, с 1954 г. 100% (Центральная Африка) Отдельные районы Центральной Африки, с 1963 г. 100%, 1963–1969 гг.	Национальный картографический институт Габона, Национальный гео- графический инсти- тут Франции
Гамбия [91]	Кларка (1880)	Поперечная Меркатора с сеткой UTM	Поперечная Меркатора	1:10 000 1:50 000 1:125 000	Отдельные районы 100%, 1975–1977 гг. 100%, с 1966 г.	Управление замор- ских съездов Вели- кобритании
Гана [41]	Военного министер- ства Вели- кобрита- нии 1920 г.	Средний уровень Атлантического океана в Такоради и Аккре	Поперечная Меркатора	1:10 000 1:50 000 1:62 500 1:125 000 1:250 000	Отдельные районы 100%, с 1962 г. Южная часть страны, 1956–1972 гг. Южная часть страны, 1958–1971 гг. 100%, 1964–1972 гг.	Съемка Ганы
Гвинея- Бисау [91]	Хейфорда	Местная	Поперечная Меркатора	1:50 000 1:500 000	100%, 1956–1972 гг. 100%, с 1962 г.	Служба географии и исследования заморских владений Португалии
Джибути [91]	Кларка (1880), Хейфорда	Местная	Поперечная Меркатора с сеткой UTM, Ламберта	1:10 000 1:100 000 1:200 000	Отдельные районы 100%, 1958–1963 гг. С 1947 г.	Национальный гео- графический инсти- тут Франции

Таблица (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8
Египет [42]	Гельмер- та, Хей- форда	Средний уровень Средиземного моря в гавани Александрии	Местная, европей- ская	Гаусса, попе- речная Мерка- тора	1:10 000 1:25 000 (Египетская) 1:25 000 (Английская) 1:50 000 (Израильская)	Отдельные районы Граница с Израилем, 1951–1954 гг. Дельта и долина Ни- ла, зона Суэцкого ка- нала, 1929–1940 гг. Территории, приле- гающие к Суэцкому каналу, 1971–1976 гг. Зона Суэцкого кана- ла, 1973–1974 гг. Синайский п-ов, с 1947 г. Дельта Нила и зона Суэцкого канала, 1949–1956 гг. Большая часть территории страны	Управление съёмки Египта, Съёмка Израиля, Картографическое управление Мини- стерства обороны США
Замбия [43], [44], Зимбабве [45], Малави [91]	Кларка (1880)	Средний уровень Мозамбикского пролива в Бейре (Мозамбик)	Местная (Нью- Арк, 1950 г., Южная Африка)	Поперечная Меркатора с сеткой UTM	1:2 500 1:5 000 1:10 000 1:20 000 1:50 000 1:50 000	Зимбабве Замбия и Зимбабве Замбия Замбия Замбия и Малави, с 1949 г. 100% Зимбабве, 1965– 1982 гг. 100% территорий всех стран, с 1960 г.	Управление замор- ских съёмок Вели- кобритании, Управление съёмок Замбии, Министерство землепользования и сельского хо- зяйства Зимбабве

Западная Сахара [91]	Хейфорда	Средний уровень воды в порту Эль-Аюн	Местная	1:100 000 1:500 000	100% 100%, с 1957 г.	Географическая служба Армии Испании
Кабо-Верде [91]	Хейфорда		Местная	1:25 000 1:500 000	100%, 1968–1973 гг. 100%, с 1932 г.	Военно-картографическая служба Португалии
Кения [46]	Кларка (1880)	Средний уровень Индийского океана в Момбасе (порт Калиндины)	Местная	1:2 000 1:5 000 1:10 000 1:50 000	Покрывает отдельные районы страны Юго-западная территория страны, с 1953 г. Северо-восточная территория страны, с 1958 г. 100%, 1964–1974 гг.	Съёмка Кении, Географический отдел Генерального штаба Великобритании
Коморские острова [91]	Хейфорда		Местная	1:100 000 1:250 000 1:50 000	100%, 1958–1959 гг.	Национальный географический институт Франции
Либерия [91]	Кларка (1880)	Средний уровень Атлантического океана в Бьюканене и Харпере	Местная (Либерия, 1964 г.) с сеткой UTM	1:1 000 1:5 000 1:50 000	Отдельные районы побережья, 1972–1973 гг. 100%, 1973–1974 гг.	Топографический центр картографического управления Министерства обороны США
Ливия [91]	Хейфорда, Бесселя	Средний уровень Средиземного моря в порту Триполи	Европейская с сеткой UTM, многогранная	1:250 000 1:25 000 1:50 000 (Польская) 1:50 000 (США) 1:100 000 1:250 000 (США) 1:250 000 (ЮГ) 1:400 000	Северные районы, 1979–1980 гг. Прибрежная часть, 1960–1967 гг. Прибрежные районы 50%, 1961–1965 гг. С 1967 г. 95%, 1934–1942 гг.	Польская служба "Геокарта", Картографическая служба Армии США

Таблица (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8
Маврикий [91]	Кларка (1880), Хейфорда		Местная	Равноугольная Ламберта, поперечная Меркатора	1:10 000 (о. Родригес) 1:25 000 (о. Маврикий) 1:50 000 (о. Родригес) 1:100 000 (о. Маврикий)	100%, 1980–1981 гг. С 1982 г. С 1971 г.	Управление заморских съездов Великобритании, Национальный географический институт Франции
Мадагаскар [50]	Хейфорда	Средний уровень Индийского океана в Таматаве	Местная	Лабрда (видоизмененная проекция Ламберта)	1:25 000 1:50 000 1:100 000 1:500 000	Восточная часть, с 1956 г. 100%, 1954–1980 гг. 100%, 1964–1978 гг.	Национальный институт геодезии и картографии Мадагаскара, Национальный географический институт Франции
Марокко [51]	Кларка (1880)	Средний уровень Атлантического океана в гавани Касабланки	Местная	Равноугольная коническая Ламберта	1:5 000 1:10 000 1:50 000 1:100 000 1:250 000	Северо-западные районы 100% Южная часть	Отдел карт Управления охраны земель и топографических карт Марокко, Национальный географический институт Франции
Мозамбик [91]	Кларка (1880)	Средний уровень Индийского океана в Бейре	Местная (Тете, Мадзанзуа)	Универсальная поперечная Меркатора с сеткой УТМ	1:50 000 1:250 000	Отдельные районы на юге страны, с 1962 г. 100%, с 1967 г.	Национальное управление географии и кадастра
Намбия [91]	Бесселя	Средний уровень Атлантического океана в Кейптауне	Местная (Арк, 1935 г.)	Равноугольная коническая Ламберта	1:10 000 1:50 000 1:250 000 1:500 000	Отдельные районы 100%, с 1975 г. С 1975 г. С 1978 г.	Управление съездов и картографирования ЮАР

Нигерия [91]	Кларка (1880)	Средний уровень Атлантического океана в Лагосе	Местная	Поперечная Меркатора	1:1 000 1:2 000 1:50 000 1:100 000 1:250 000	Города Города Большая часть страны, с 1949 г. С 1952 г. Большая часть страны, с 1957 г. 100%, 1957–1965 гг.	Федеральная съемка Нигерии
Реоньон [91]	Хейфорда			Гаусса, Лаборда	1:50 000		Национальный географический институт Франции
Руанда [91], Бурунди [91], Конго (Кинша- са) [48]	Кларка (1880)	Средний уровень Атлантического океана	Местная	Универсальная поперечная Меркатора с сеткой UTM, Гаусса	1:2 000 1:5 000 1:10 000 1:50 000 1:100 000	Руанда Отдельные районы стран 100% Руанда 100% Руанда и Бурун- ди, 1927–1940 гг., часть территории Конго, 1953–1967 гг. Значительная часть страны, с 1937 г. Покрывает террито- рию к югу от 9° с.ш., 1954–1955 гг.	Географический институт Руанды, Картографическая служба армии США, Военно-географи- ческий институт Бельгии
Сейшель- ские о-ва [91]	Кларка (1880)		Местная (юго-вос- точных островов)	Поперечная Меркатора с сеткой UTM	1:5 000 (фотокарта) 1:10 000 1:12 500 (фотокарта) 1:25 000 (фотокарта)	О-ва Козтиви, Дерош, Платт, Астов, Провиденс, с 1978 г. О-ва Маз, Ла-Диг, Праслин, Силуэт, с 1978 г.	Управление замор- ских съёмок Вели- кобритании

Таблица (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8
Сомали [91]	Кларка (1880), Красовского	Средний уровень Индийского океана в Могадисхо	Местная (Афгои, 1975 г.)	Поперечная Меркатора, Гаусса	1:25 000 1:100 000 1:200 000	Небольшие территории на севере страны, 1959–1960 гг. 100% 100%, 1974–1975 гг.	Управление заморских съёмок Великобритании
Судан [52]	Кларка (1880)	Средний уровень Средиземного моря в Александрии (Египет)	Местная	Поперечная Меркатора с сеткой UTM	1:100 000 1:250 000	Отдельные р-ны, с 1976 г. 100%, 1927–1976 гг.	Управление съёмки Судана, Управление заморских съёмок Великобритании
Сьерра-Леоне [91]	Кларка (1880)	Средний уровень Атлантического океана в Фритауне	Местная (Сьерра-Леоне 1960 г.)	Поперечная Меркатора	1:10 000 1:50 000 1:250 000	П-ов Фритаун, 1960–1965 гг. 100%, 1961–1966 гг. 100%, 1972–1973 гг.	Управление заморских съёмок Великобритании
Танзания [53]	Кларка (1880)	Средний уровень Индийского океана в Тонго	Местная	Поперечная Меркатора	1:1 250 1:2 500 1:5 000 1:50 000 1:63 360	Значительная часть страны с 1948 г. О-ва Занзибар и Pemba, с 1964 г. 50%, 1936–1960 гг. с 1962 г. 100%	Отдел съёмки и картографирования Танзании, Управление заморских съёмок Великобритании, Географический отдел Генерального штаба Великобритании
Уганда [91]	Кларка (1880)		Местная	Поперечная Меркатора с сеткой UTM	1:10 000 1:12 500 1:50 000 1:250 000	100%, 1958–1978 гг. 100%, с 1958 г.	Управление земель и съёмок Уганды

Экваториальная Гвинея [91]	Хейфорда	Гаусса	1:100 000 1:200 000 (дорожная) 1:200 000	100% Континентальная часть, с 1959 г. О. Фернандо-По, с 1959 г.	Географическая служба Армии Испании
Эфиопия и Эритрея [91]	Кларка (1880)	Местная	1:50 000 1:250 000	Значительные территории в р-не Аддис-Абебы, 1973–1978 гг. 100%, с 1971 г.	Управление съемки и картографирования Эфиопии, Управление заморских съемок Великобритании, Топографический центр картографического управления Министерства обороны США
Южно-Африканская Республика [55], Лесото [49], Свазиленд [91]	Кларка (1880)	Гаусса, поперечная Меркатора	1:2 500 1:5 000 1:10 000 1:50 000 1:250 000 1:500 000	Свазиленд, Лесото Лесото 100% ЮАР, Лесото и Свазиленд, 1952–1966 гг. 100% Лесото, Свазиленд, ЮАР, с 1947 г. 100% ЮАР, 1973–1982 гг.	Управление съемок и картографирования ЮАР, Управление заморских съемок Великобритании, Управление земель, съемок и организации территории Лесото

АМЕРИКА

Аргентина [56], [57], [58]	Хейфорда	Гаусса	1:10 000 1:20 000 1:25 000 1:50 000 1:100 000 1:250 000 1:500 000	Буэнос-Айрес, 1949–1968 гг. 25%, с 1940 г. 50%, с 1942 г. 40%, с 1952 г. 100%, с 1953 г.	Военно-географический институт
		Местная (Новая национальная, Кастелли)			
		Средний уровень Атлантического океана в Мар-дель-Плата			

Таблица (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8
Багамские о-ва [91]	Кларка (1866)		Местная (1927 г.)	Поперечная Меркатора с сеткой UTM	1:10 000 1:25 000 1:200 000	100%, 1967–1969 гг. 1962–1969 гг. С 1971 г.	Управление заморских съёмок Великобритании
Белиз [91]	Кларка (1866)	Средний уровень Тихого океана	Местная (Северо-американская, 1927 г.)	Поперечная Меркатора с сеткой UTM	1:50 000 1:250 000	100%, 1966–1976 гг. 100%, с 1970 г.	Управление заморских съёмок Великобритании
Бермудские о-ва [91]	Кларка (1866)		Местная	Поперечная Меркатора с сеткой UTM	1:2 500 1:10 560 1:31 680	100%, 1966–1968 гг. С 1975 г.	Управление заморских съёмок Великобритании, Управление обществственных работ Бермудских островов
Боливия [59]	Хейфорда	Средний уровень Тихого океана	Местная (Южная Америка, 1956 г.)	Поперечная Меркатора с сеткой UTM	1:50 000 1:250 000	Большая часть страны, с 1961 г. С 1967 г.	Военно-географический институт Боливии
Бразилия [60], [61]	Хейфорда, Австралийский	Средний уровень оз. Патус в Португалии	Местная (Национальная, Южная Америка, 1969 г.)	Универсальная поперечная Меркатора с сеткой UTM	1:10 000 1:50 000 1:100 000 1:250 000	12% с 1963 г. 70% с 1965 г. Большая часть страны	Институт географии и статистики, Управление географической службы Военного министерства Бразилии
Венесуэла [62]	Хейфорда	Средний уровень Карибского моря в Ла-Гуайра и Амуай	Местная (Южная Америка, 1956 г.)	Поперечная Меркатора с сеткой UTM, Ламберта	1:25 000 1:100 000 1:250 000 1:500 000	80% 80%, с 1962 г. С 1970 г. С 1977 г.	Управление национальной картографии и географии

Виргинские о-ва: Сент-Томас, Санта-Крус, Сент-Джон, Тортола, Биф, Петер [91]	Кларка (1866)	Местная (1927 г.)	Поликоническая, поперечная Меркатора с сеткой UTM	1:24 000 (США) 1:25 000 (Англия) 1:30 000 (США) 1:100 000 (Англия)	1961–1969 гг. 1959–1977 гг. 1948–1949 гг. 100%, с 1963 г.	Геологическая съемка США, Управление заморских съёмок Великобритании
Гаити [63]	Кларка (1866)	Местная (1927 г.)	Поперечная Меркатора с сеткой UTM	1:25 000 1:50 000 1:100 000	80% 100%, с 1958 г. 100%, с 1962 г.	Геодезическая и картографическая служба Армии Гаити
Гайана [64]	Хейфорда	Местная	Поперечная Меркатора с сеткой UTM	1:50 000 1:500 000	100%, с 1953 г. С 1966 г.	Управление заморских съёмок Великобритании
Гватемала [65]	Кларка (1866)	Местная (1927 г.)	Поперечная Меркатора с сеткой UTM	1:1 000 1:2 000 1:50 000 1:250 000	Районы городов 100%, 1960–1978 гг. 100%, 1960–1978 гг.	Национальный географический институт Гватемалы, Межамериканская геодезическая съемка Картографического управления Министерства обороны США
Гвiana [91]	Хейфорда	Местная	Поперечная Меркатора с сеткой UTM, Гаусса	1:10 000 1:50 000 1:100 000	Небольшие районы 60%, с 1956 г. С 1974 г.	Национальный географический институт Франции
Гондурас [66]	Кларка (1866)	Местная (Североамериканская, 1927 г.)	Поперечная Меркатора с сеткой UTM	1:5 000 1:10 000 1:50 000 1:100 000	Районы городов 90%, с 1960 г. 100%	Национальный географический институт Гондураса

Таблица (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8
Гренландия (территория Дании) [91]	Хейфорда		Местная	Равноугольная коническая с одной стандартной параллелью	1:50 000 1:100 000 (ортофотокарта)	Небольшие участки северного, западного и восточного побережья, 1938–1953 гг.	Датский геодезический институт, Картографическая служба Армии США
Доминиканская Республика [68]	Кларка (1866)		Местная (1927 г.)	Поперечная Меркатора с сеткой UTM	1:250 000 1:1 000 000	Западное, восточное, южное, северное побережья, с 1972 г. Большая часть страны	Географический институт Университета Санто-Доминго
Канада [69]	Кларка (1866)	Средний уровень морей и океанов, омывающих США и Канаду	Местная (Североамериканская, 1927 г.)	Поперечная Меркатора с сеткой UTM	1:1 000 1:5 000 1:12 500 1:25 000	Районы крупных городов Районы крупных городов и промышленных центров, с 1956 г. Более 70%, с 1949 г. 100%, с 1948 г.	Управление природных ресурсов, Геоматика Канады, Картографическое управление Министерства национальной обороны
Колумбия [70]	Хейфорда	Средний уровень Тихого океана и Карибского моря, введенный из наблюдений в Буэнавентуре, Тумако, Картахене и Риоаче	Местная (Национальная, Южная Америка)	Поперечная Меркатора, Гаусса	1:50 000 1:250 000 1:5 000 1:10 000 1:25 000	Отдельные районы в северной части, с 1944 г. Отдельные районы, с 1964 г. 50%, с 1948 г. Значительная часть, с 1972 г. 100%, с 1972 г.	Географический институт Колумбии, Картографическое управление Министерства обороны США

Коста-Рика [71]	Кларка (1866)	Средний уровень Тихого океана в Пунтаренасе	Местная (система Гватемалы)	Поперечная Меркатора с сеткой UTM	1:5 000 1:10 000 1:12 500 1:50 000 1:200 000 1:250 000	Р-н Сан-Хосе 100%, 1964–1973 гг. 100%, 1968–1970 гг. С 1981 г.	Национальный географический институт Коста-Рики, Межамериканская геодезическая съемка картографического управления Министрства обороны США
Куба [72]	Кларка (1866)	Средний уровень вод, омывающих Кубу	Местная (Национальная, 1973 г., Северо-американская, 1927 г.)	Равноугольная коническая Ламберта	1:10 000 1:25 000 1:50 000 1:100 000	100%, с 1982 г. 1971–1973 гг. С 1973 г.	Институт геодезии и картографии Кубы
Мексика [73]	Кларка (1866)	Средний уровень вод, омывающих страну, на 1959 г.	Местная (1927 г.)	Поперечная Меркатора с сеткой UTM	1:5 000 1:10 000 1:25 000 1:50 000 1:100 000 1:250 000	Крупные города Территория Мехико, 1952–1973 гг. 80%, с 1971 г. Центральные территории страны, 1950–1971 гг. 100%, с 1982 г.	Картографическое управление Министерства национальной обороны Мексики, Главное управление по географии национальной территории
Никарагуа [74]	Кларка (1866)	Средний уровень Тихого океана в порту Коринто	Местная (Северо-американская, 1927 г.)	Поперечная Меркатора с сеткой UTM	1:5 000 1:10 000 1:25 000 1:50 000 1:250 000	Районы городов Экономически развитые районы 100%, 1961–1981 гг. 100%, 1968–1980 гг.	Национальный географический институт Никарагуа

Таблица (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8
О-ва Ангилья, Антигуа, Гренада, Доминика, Монтсеррат, Невис, Сент-Люсия [67], [91]	Кларка (1866)		Местная (1927 г.)	Поперечная Меркатора	1:25 000 1:50 000	100%, 1958–1975 гг. 100%, 1961–1975 гг.	Управление заморских съёмок Великобритании
О. Барбуда [67], [91]	Кларка (1866)		Местная (1927 г.)	Поперечная Меркатора с сеткой UTM	1:10 000 1:25 000	100%, с 1970 г. 100%, 1970–1971 гг.	Управление заморских съёмок Великобритании
О-ва Гваделупа, Мартиника, Сент-Бартельми [91]	Хейфорда		Местная (1927 г.)	Поперечная Меркатора с сеткой UTM	1:20 000 1:50 000	100%, 1950–1957 гг. 1955–1958 гг.	Национальный географический институт Франции
О-ва Гренадины, Барбадос [67]	Кларка (1880)		Местная (1927 г.)	Поперечная Меркатора	1:10 000 1:25 000 1:50 000	100%, с 1954 г. 100% Гренадины, 1968–1969 гг. 100%, Барбадос, с 1960 г.	Управление заморских съёмок Великобритании
О-ва Кайман [67]	Кларка (1866)		Местная (1927 г.)	Поперечная Меркатора с сеткой UTM	1:2 500 1:5 000 1:25 000	100%, с 1978 г.	Управление заморских съёмок Великобритании

О-ва Сент- Кристо- фер, Сент- Винсент [67]	Кларка (1880)	Средний уровень Тихого океана	Местная (1927 г.)	Поперечная Меркатора	1:25 000 1:50 000	100%, 1973–1975 гг. 100%	Управление замор- ских съемок Вели- кобритании
Панама [75]	Кларка (1866)	Средний уровень Тихого океана	Местная (1927 г.)	Поперечная Меркатора с сеткой UTM	1:10 000 1:25 000 1:50 000 1:250 000	Зона Панамского ка- нала, 1959–1961 гг. Большая часть страны, с 1964 г. 100%, 1974–1975 гг.	Картографическое управление Мини- стерства обороны США, Национальный гео- графический ин- ститут Панамы
Парагвай [76]	Хейфорда	Средний уровень Атлантического океана в Мар-дель- Плата (Аргентина)	Местная (Южная Америка, 1969 г.)	Поперечная Меркатора с сеткой UTM	1:10 000 1:50 000 1:1 000 000	Города Более 60%, с 1971 г.	Военно-географи- ческий институт Парагвая
Перу [77]	Хейфорда	Средний уровень Тихого океана	Местная (Южная Америка, 1956 г.)	Поперечная Меркатора с сеткой UTM	1:25 000 1:50 000 1:50 000 1:100 000 1:250 000 (JOG)	Крупные города, с 1964 г. Незначительные пло- щади, с 1961 г. Районы побережья, 1968–1973 гг. 40%, с 1962 г. С 1968 г.	Военно-географи- ческий институт Перу, Топографическое командование Ар- мии США, Аэрокосмический центр картографи- ческого управления Министерства обо- роны США
Пуэрто- Рико [91]	Кларка (1866)		Местная	Поликони- ческая	1:20 000	100%, 1961–1969 гг.	Геологическая съемка США

Таблица (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8
Сальвадор [78]	Кларка (1866)	Средний уровень Тихого океана в Ла-Уньоке	Местная (система Гватемалы)	Ламберта, поперечная Меркатора с сеткой UTM	1:1 000 1:5 000 1:10 000 1:25 000 1:50 000 1:100 000 1:200 000	100% 100%, 1954–1958 гг. 100%, 1964–1970 гг. 100%, с 1974 г.	Национальный географический институт Сальвадора, Картографическое управление Министерства обороны США
Суринам [79]	Бесселя			Стереографическая	1:1 000 1:5 000 1:20 000 1:40 000 1:100 000 1:200 000	30%, с 1947 г. 80%, с 1956 г. 100%, 1953–1969 гг. 100%, 1953–1969 гг.	Бюро аэрофото-топографической съемки
Соединенные Штаты Америки [80]–[84]	Кларка (1866)	Средний уровень морей и океанов, омывающих США и Канаду	Местная (1927 г.)	Поликоническая, поперечная Меркатора, Ламберта, UTM	1:2 500 1:5 000 1:10 000 1:12 500 1:24 000 1:25 000 (метрическая Аляска) 1:25 000 (футовая) 1:50 000 1:62 500 1:63 360 (Аляска) 1:100 000 (метрическая) 1:250 000	80%, с 1909 г. Экономически важные районы, с 1979 г. 1978–1980 гг. С 1978 г. Значительные участки, 1899–1977 гг. 95%, с 1948 г. С 1975 г. 100%, с 1948 г.	Геологическая съемка, Картографическая служба Армии США

Тринидад и Тобаго [67], [91]	Хейфорда	Местная (1927 г.)	Поперечная Меркатора с сеткой UTM	1:10 000 1:25 000	100%, с 1970 г.	Управление заморских съёмок Великобритании
Уругвай [85]	Хейфорда	Местная	Гаусса, Ламберта	1:10 000 1:20 000 1:50 000 1:100 000 1:200 000	Монтевидео, с 1962 г. 100%, с 1980 г. 100%, с 1974 г. С 1978 г.	Военно-географическая служба Уругвая
Фолклендские о-ва [67], [89]	Хейфорда	Местная	Поперечная Меркатора с сеткой UTM	1:50 000 1:250 000	100%, 1961–1962 гг. 1964–1965 гг.	Управление заморских съёмок Великобритании
Чили и о. Пасхи [87], [89]	Хейфорда	Местная (Южная Америка 1956)	Поперечная Меркатора с сеткой UTM, Ламберта	1:25 000 1:50 000 1:100 000	Район Сантьяго Значительная территория, с 1965 г. Прибрежная зона, с 1963 г.	Военно-географический институт Чили
Эквадор [88]	Хейфорда	Местная (Южная Америка)	Поперечная Меркатора с сеткой UTM	1:25 000 1:50 000 1:100 000	100%, 1950–1967 гг. 100%, 1971–1972 гг.	Военно-географический институт Эквадора
Ямайка [89]	Кларка (1866)	Местная (1927 г.)	Ламберта	1:50 000 1:250 000	50%, с 1967 г. 30%, с 1962 г. 50%, с 1968 г.	Управление заморских съёмок Великобритании
АВСТРАЛИЯ и ОКЕАНИЯ						
Австралия [90]	Кларка (1858), Австралийский	Местная (Австралийская 1966 г. система Восточной Ав-	Поперечная Меркатора с сеткой UTM	1:2 500 1:5 000 1:10 000 1:25 000 1:50 000	Сидней и восточное побережье Отдельные районы, с 1967 г.	Австралийский Королевский корпус военных топографов, Отдел национального картографирования

Таблица (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8
			стралии, система Западной Австра- лии)		1:100 000 1:250 000 (новая) 1:250 000 (старая)	50%, с 1968 г. 20%, с 1973 г. 100%, 1958–1975 гг.	
Самоа (Западное и Восточ- ное) [90]	Кларка (1866)		Местная	Поликоничес- кая	1:24 000	100%, 1965–1970 гг.	Геологическая съемка США
Атолл- Уэйк [91]	Хейфорда		Местная (Астро, 1952 г.)	Поперечная Меркатора с сеткой UTM	1:25 000	100%, с 1958 г.	Картографическая служба Армии США
Вануату (о-ва Но- вые Геб- риды) [91]	Хейфорда			Поперечная Меркатора	1:50 000 1:100 000	100%, 1964–1976 гг. 100%, 1964–1976 гг.	Национальный гео- графический ин- ститут Франции
Гавайи и атолл Джонстон [91]	Кларка (1866)	Средний уровень Тихого океана на побережье о. Оаху (Гавайи)	Местная (старая Гавайская система)	Поликоничес- кая, поперечная Меркатора	1:24 000 1:62 500 1:250 000	100%, 1953–1983 гг. 100%, 1912–1947 гг. 100%, 1966–1967 гг.	Геологическая съемка США, Картографическая служба Армии США
Кирибати (о-ва Гилберта) [91]	Хейфорда			Поперечная Меркатора	1:25 000	100%, 1974–1977 гг.	Управление замор- ских съёмок Вели- кобритании
Кокосовые (Ки- линг) о-ва [91]	Австра- лийский		Местная (Мерку- рий, 1960 г.)	Универсальная поперечная Меркатора	1:50 000	100%, с 1973 г.	Отдел националь- ной картографии Австралии

Марианские о-ва	Хейфорда, Кларка (1866)	Местная (Туам, 1963 г.)	Поперечная Меркатора	1:24 000 1:25 000	100%, 1970–1977 гг. Остров Тиниан, с 1955 г.	Геологическая съемка США, Картографическая служба Армии США
Новая Зеландия [91]	Хейфорда	Местная (1949 г.)	Поперечная Меркатора	1:1 000 1:2 000 1:10 000 1:25 000 1:50 000 1:63 360 1:250 000 1:250 000 (старая) 1:50 000 1:200 000	Территории крупных городов, с 1955 г. 100%, с 1977 г. Большая часть страны, с 1957 г. Большая часть страны, с 1977 г. 100%, 1964–1974 гг.	Управление земель и съемки
Новая Каледония [91]	Хейфорда		Поперечная Меркатора с сеткой UTM		100%, 1959–1968 гг. 100%, 1959–1968 гг.	Национальный географический институт Франции
О. Рождества [91]	Хейфорда	Местная	Поперечная Меркатора с сеткой UTM	1:50 000	100%, с 1970 г.	Управление заморских съёмок Велл-кобритани
О-ва Туамоту [91]	Хейфорда		Поперечная Меркатора	1:20 000 1:50 000	О-ва Макемо и Хараки, с 1968 г.	Национальный географический институт Франции
О-ва Фиджи [91]	Кларка (1880), Хейфорда	Местная	Поперечная Меркатора с сеткой UTM, Кассини	1:50 000 1:250 000	100%, 1958–1959 гг. 100%, 1966–1968 гг.	Управление заморских съёмок Велл-кобритани

Таблица (окончание)

1	2	3	4	5	6	7	8
Папуа-Новая Гвинея [91]	Хейфорда	Средний уровень вод, омывающих страну (Австралийская система высот, 1971 г.)	Местная	Поперечная Меркатора с сеткой UTM	1:50 000 1:100 000 1:250 000	О-ва Новая Ирландия и Бугенвиль, 1965–1967 гг. С 1969 г. 100%, 1955–1970 гг.	Австралийский Королевский корпус военных топографов
Соломоновы о-ва [91]	Хейфорда			Поперечная Меркатора с сеткой UTM	1:50 000	100%, 1967–1972 гг.	
О-ва Тонга [91]	Хейфорда		Местная	Поперечная Меркатора с сеткой UTM	1:25 000	100%, 1975–1976 гг.	Управление заморских съёмок Великобритании

ЛИТЕРАТУРА К ТАБЛИЦЕ

Европа

Австрия

1. Bundesamt fur Eich und Vermessungswesen in Wien. Verzeichnis Landesaufnahme, 1998.
(Каталог карт Федерального управления метрологии и геодезии Австрии)

Бельгия

2. Catalogue des cartes d'Institut Geographique National. Bruxelles, 1998.
(Каталог карт Национального географического института Бельгии)

Великобритания

3. Ordnance Survey: Maps, Atlases and Guides. 1997.
(Каталог карт, атласов и путеводителей Артиллерийской съемки Великобритании)
4. OS Publication News. July, 1998. 70 p.
(Ежемесячные публикации Артиллерийской съемки Великобритании)
5. OSD, OS Map Additions. 1984–85. 26 p.
(Ежемесячные дополнения к каталогу карт 1960 г. Управления заморских съемок Великобритании)
6. Map and Air Chart Sales Catalogue. Ministry of Defence. London, 1995.
(Каталог карт Управления военной съемки Великобритании)
7. Map Catalogue Ordnance Survey of Northern Ireland. 1998.
(Каталог карт Артиллерийской съемки Северной Ирландии)

Венгрия

8. Catalogue Cartographic Centre of the Hungarian Defence Forces. 1994.
(Каталог карт Картографического центра Венгерских вооруженных сил)

Германия

9. Kartenverzeichnis. Institut fur Angewandte Geodasie. Frankfurt am Main; Berlin, 1998.
(Каталог карт и публикаций Института прикладной геодезии Германии)
10. Kartenverzeichnis Landesvermessungsamt, 1997–1999.
(Каталоги карт земель Германии)
11. Geo Kartenbrief. Geo Center, Stuttgart, 1999. 19 p.
(Картографические сообщения. Издание Геоцентра в Штутгарте)
12. Geo Katalog. B. 1, 2. Geo Center, Stuttgart. 1998, 1999, 2000, 2001.
(Геокаatalog. Издание Геоцентра в Штутгарте)

Дания

13. Topografiske kort og kordata: Katalog. Kort og Matrikelstyrelsen, Danmark 1995. 38 p.
(Каталог карт Картографического и кадастрового управления Дании)

Исландия

14. Maps of Iceland. Landmaclingar Islands, 1995.
(Каталог карт Управления съемки Исландии)

Испания

15. Catalogo de Publicaciones Cartograficas. Instituto Geografico Nacional, 1995.
(Каталог картографических изданий Национального географического института)
16. Catalogo de Cartografia Militar. Servicio. Geografico del Ejercito, 1996.
(Каталог карт Географической службы испанской армии)

Италия

17. Catalogo. Instituto Geografico Militare, 1998. 30 + 64 p.
(Каталог карт Военно-географического института)

Нидерланды

18. Catalogus. Topografische Dienst, 1995.
(Каталог карт Топографической службы Нидерландов)

Норвегия

19. Kartkatalog. Statens Kartverk, Norge, 1998. 63 p.
(Каталог карт Государственной картографической службы Норвегии)

Португалия

20. Catalogo da Documentacao e Elementos de Estudo Disponiveis. Instituto Portugues de Cartografia e Cadastro, 1998. 97 p.
(Каталог карт Португальского института картографии и кадастра)
21. Catalogo. Instituto Geografico de Exercito. 1996.
(Каталог карт Географического института армии Португалии)

Финляндия

22. Karttaluettelo. Karttakeskus, 1999. 12 p.
(Сборные таблицы карт, изданные Национальным управлением топографической съемки Финляндии)

Франция

23. Catalogue. Serie Bleue 1:25 000. Institut géographique national, Paris, 1996.
Catalogue. Serie Orange 1 : 50 000. Institut géographique national, Paris, 1996.
Catalogue. Serie Verte 1 : 100 000. Institut géographique national , Paris, 1996.
Catalogue. Serie Rouge 1 : 250 000. Institut géographique national, Paris, 1996.
(Каталоги карт Национального географического института Франции)

Швейцария

24. Karten: Katalog. Eidgenossische Landestopographie, 1996.
(Каталог карт Федеральной топографической службы Швейцарии)

Швеция

25. Kartplan. Lantmateriet LMV, 1997.
(Каталог карт Государственного управления топографической съемки Швеции)

Азия

Бангладеш

26. General Report. Survey of Bangladesh, 1981–1982.
(Отчет Съемки Бангладеш)

Индия

27. Survey of India. General Report. Dehra Dun, 1975. 28 p.
(Отчет Съемки Индии)

Индонезия

28. Peta Indeks Bakosurtanal. 1998.
(Каталоги карт Национального координационного совета по съемкам, картографированию и Топографической службы Индонезии)

Израиль

29. Catalogue of Maps of Survey of Israel. 1997.
(Каталог карт съемки Израиля)

Иордания

30. 8th United Nations Regional Cartographic Conference for Asia and the Far East. 1977. 47 p.
(8-я Конференция ООН по странам Азии и Дальнего Востока)

Иран

31. Catalogue of the Publication of Geographical Organisation of Islamic Republic of Iran. 1997.
(Каталог карт Национального картографического центра Ирана)

Йемен

32. Схема обеспеченности топографическими картами территорий ЙАР. 1989.

Кипр

33. Republic of Cyprus, Ministry of the Interior of Lands and Surveys, 1998.
(Каталог карт Управления земель и съемки Кипра)

Пакистан

34. General Report. Survey of Pakistan, 1975.
(Отчет Съемки Пакистана)

Филиппины

35. Map Catalogue and Annual Reports. Bureau of Coast and Geodetic Survey, Ministry of National Defense, 1986. 74 p.
(Каталог карт и Отчет бюро береговой и геодезической съемки Министерства национальной обороны Филиппин)

Шри-Ланка

36. Map Catalogue; Administration Report of the Survey of General for the year 1996. Survey Departament Sri Lanka, 1997.
(Каталог карт и отчет Управления съемки Шри-Ланка)

Япония

37. Сборные таблицы карт масштабов 1:5 000–1:200 000. 1998.

Африка

Алжир

38. Carte d'Algerie. Institut National de Cartographie (INC), 1998.
(Каталог карт Национального института картографии Алжира)

Ботсвана

39. Map Catalogue. Republic of Botswana, Department of Survey and Lands, Gaborone, 1991. 18 p.
(Каталог карт Управления съемок и земель Ботсваны)

Габон

40. Presentation. Institut National de Cartographie (INC), Libreville, 1998.
(Каталог карт Национального картографического института Габона)

Гана

41. Catalogue of Maps. Survey Departament, 1976.
(Каталог карт Управления съемки Ганы)

Египет

42. National Report. Ninth United National Regional Cartographic Conference for Asia and the Pacific, 1980. 36 p.
(Отчет Съемки Египта на 9-й Конференции ООН по странам Азии и Дальнего Востока)

Замбия

43. Map Catalogue. Republic of Zambia, 1983.
(Каталог карт Управления съемки Замбии)
44. Annual Report Republic of Zambia Ministry of Lands Survey Departament, 1991. 58 p.
(Отчет Управления съемки Замбии)

Зимбабве

45. Catalogue of Maps, charts and Air photographs. Ministry of Lands Resettlement and Rural Development, 1990.
(Каталог карт и аэрофотоснимков Управления Министерства землепользования и сельского хозяйства Зимбабве)

Кения

46. Catalogue of Maps and Annual Reports. Survey of Kenya, Nairobi, 1995.
(Каталог карт и отчет съемки Кении)

Конго (Республика Конго)

47. Centre de Recherche Geographique et de Production Cartographique (CERGEC), 1996.
(Каталог карт Центра картографических исследований и картографии Конго в Браззавиле)

Конго (Демократическая Республика Конго)

48. Rapport Annuel. Kinshasa, 1986.
(Каталог карт Географического института Конго, Киншас. Отчет Географического института)

Лесото

49. Lesotho Map Catalogue. Departament of Lands, Surveys and Physical Planning, Maseru, 1990.
(Каталог карт Отдела съемки Управления земель, съемок и организации территории Лесото)

Мадагаскар

50. Catalogue des Cartes Topographiques, 1990.
(Каталог карт Национального института геодезии и картографии Мадагаскара)

Марокко

51. Cartes du Maroc. Division de la Cartographie, 1990.
(Каталог карт Картографического отдела Марокко)

Судан

52. Catalogue of Topographical Maps. Sudan Survey Department, 1980.
(Каталог карт Управления съемки Судана)

Танзания

53. Catalogue of Maps. Surveys and Mapping Division, 1984.
(Каталог карт Отдела съемки и картографирования)

Тунис

54. Cartes et Plans. Office de la Topographie et de la Cartographie, Tunis, 1986.
(Каталог карт Управления топографии и картографии Туниса)

Уганда

- 54a. Map Catalogue. Department of Lands and Surveys, 1996. 23 p.
(Каталог карт Управления земель и съемок Уганды)

ЮАР

55. Maps of South Africa. Chief Directorate Surveys and Mapping, 1999.
(Каталог карт Главного управления съемок и картографирования ЮАР)

Америка

Аргентина

56. Guia de la Republica Argentina para Investigaciones Geograficas (Preparada por el IGM Argentino). IPGH, 1983.

(Каталог карт Аргентины, подготовленный Военно-географическим институтом Аргентины. Панамериканский институт географии и истории)

57. Revista del IGM. Instituto Geografico Militar, Buenos Aires, 1986–1990. 86 p.

(Журнал Военно-географического института Аргентины)

58. Geo Katalog. В. 2. Geo Center, Stuttgart, 1992.

(Геокаталог. Издание Геоцентра в Штутгарте, Германия)

Боливия

59. Catalogo de Producciones Cartograficas (publicacion hasta 1993–1994). IGM, La Paz, Bolivia, 1996.

(Каталог карт Военно-географического института Боливии по состоянию на 1993–1994)

Бразилия

60. Cartas do Brasil. Mapa Indice, DGS, 1994.

(Карты Бразилии. Сборная таблица изданных листов. Издание Управления географической службы Военного министерства Бразилии)

61. Mapeamento General do Brasil. Mapa Indice. IBGE, 1991.

(Сборная таблица изданных листов карт Бразилии. Издание Бразильского института географии и статистики)

Венесуэла

62. Indice de Cubrimiento Cartografico. SAGECAN, Caracas, 1996.

(Каталог карт Автономной службы национальной географии и картографии Венесуэлы)

Гаити

63. Geo Katalog. В. 2. Geo Center, Stuttgart, 1989.

(Геокаталог. Издание Геоцентра в Штутгарте, Германия)

Гайана

64. Geo Katalog. В. 2. Geo Center, Stuttgart, 1991.

(Геокаталог. Издание Геоцентра в Штутгарте, Германия)

Гватемала

65. Guia Geografica de Guatemala para Investigadores. IGN, 1978.

(Каталог карт Национального географического института Гватемалы)

Гондурас

66. Guia para Investigadores de Honduras. IGN, Tegucigalpa, 1986.

(Каталог карт Национального географического института Гондураса)

Государства Карибского бассейна (бывшие британские колонии)

67. Geo Katalog. В. 2. Geo Center, Stuttgart, 1990–1993)

(Геокаталог. Издание Геоцентра в Штутгарте, Германия)

Доминиканская Республика

68. Geo Katalog. В. 2. Geo Center, Stuttgart, 1989

(Геокаталог, издание Геоцентра в Штутгарте, Германия)

Канада

69. Maps of the National Topographic System of Canada. Natural Resources of Canada, 1995.

(Сборная схема топографических карт Канады. Издание Управления природных ресурсов Канады)

Колумбия

70. Catalogo de Publicaciones y Servicios. IGAC, Bogota, 1991.

(Каталог карт Географического института Колумбии)

Коста-Рика

71. Guía para Investigadores de Costa Rica (Preparada por IGN de Costa Rica). IPGH, 1977.
(Каталог карт Коста-Рики, подготовленный Национальным географическим институтом Коста-Рики. Панамериканский институт географии и истории)

Куба

72. Geo Katalog. B. 2. Geo Center, Stuttgart, 1992.
(Геокаталог. Издание Геоцентра в Штутгарте, Германия)

Мексика

73. Inventario de Informacion Geografica. Instituto Nacional de Estadistica, Geografica e Informatica, Mexico, 1994. 112 p.
(Опись географической информации: Каталог карт Национального института статистики, географии и информатики Мексики)

Никарагуа

74. Publicaciones y Servicios. Instituto Nicaraguense de Estudios Territoriales, Managua, 1984.
(Каталог карт Никарагуанского института по изучению национальной территории)

Панама

75. Catalogo de Publicaciones Cartograficas. IGN, 1990.
(Каталог карт Национального географического института Панамы)

Парагвай

76. Catalogo de Publicacion Cartografica. DESERGEMIL, Asuncion, 1995.
(Каталог карт Управления Военно-географической службы Парагвая)

Перу

77. Informativo Anual. IGN, Lima, 1996.
(Каталог карт Национального географического института Перу)

Сальвадор

78. Guía para Investigadores de Republica de El Salvador. (Preparada por IGN de El Salvador). IPGH, 1977.
(Каталог карт Национального географического института Сальвадора)

Суринам

79. Geo Katalog. B. 2. Geo Center, Stuttgart, 1992.
(Геокаталог. Издание Геоцентра в Штутгарте, Германия)

США

80. USGS Map Lists. 1994–1998. 24 p.
(Списки изданных листов карт Геологической съемки США).
81. USGS. Status of Topographic Mapping (7,5 and 15 minute series). 1993.
(Сборная таблица изданных листов карт масштаба 1:24 000–1:50 000 Геологической съемки США)
82. Index to USGS/DMA 1:50 000 Scale, 15-Minute Mapping. 1991.
(Сборная таблица изданных листов карты масштаба 1:50 000 Геологической съемки США и Картографического управления МО США)
83. Index to Intermediate-Scale Mapping, 1:100 000-scale Quadrangle Mapping. 1993.
(Сборная таблица изданных листов карты масштаба 1:100 000 Геологической съемки США)
84. Index to Small-Scale Maps of the United States. USGS, 1992.
(Сборная таблица изданных листов карт мелких масштабов (1:250 000–1:2 000 000) Геологической съемки США)

Уругвай

85. Catalogo Cartografico. SGM, 1995
(Каталог карт Военно-географической службы Уругвая)

Французские заморские департаменты

86. Catalogue. DOM. TOM. Collectivites Territoriales. Cartes IGN, Paris, 1991.

(Каталог карт Французских заморских департаментов, изданный Национальным географическим институтом Франции)

Чили

87. Catalogo de Venta de Cartografia. IGM, Santiago, Chile, 1998.

(Каталог карт Военно-географического института Чили)

Эквадор

88. Cartografia Publicada por et IGM de Ecuador. IGM, 1995.

(Каталог карт Военно-географического института Эквадора)

89. Схемы картографической изученности на территории стран Америки, подготовленные Панамериканским институтом географии и истории. Мехико, 1993.

Австралия и Океания

Австралия

90. Topographic Maps from AUSLIG. Australian Surveying and Land Information Group. 1995.

(Каталог карт Австралийской группы съемки и земельной информации)

91. World Mapping Today. Butterworth & Co., 1987. 583 p.

(Мировая картография сегодня)

92. *Brandenberger A.J., Ghosh S.K.* Status of World Topographic and Cadastral Mapping. N.Y., 1990. 103 p. (World Cartography. Vol. XX)

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
-----------------------	----------

Глава 1

ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ КАРТЫ РОССИИ И ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАН

1.1. Основные этапы и направления развития топографической картографии в России. Создание основного фонда государственных топографических карт	8
1.2. Зарубежные топографические карты. Динамика и тенденции топографического картографирования Мира	22
1.3. Классификация топографических карт	45

Глава 2

ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ КАРТЫ УНИВЕРСАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ (ОСНОВНЫЕ)

2.1. Исторически сложившийся тип топографической карты	50
2.2. Анализ содержания карт, регламентируемого действующей системой обозначений. Направления совершенствования	51
2.3. Системный подход и его значение для топографического картографирования	66
2.4. Совершенствование содержания карт: теоретико-методологические основы и практические решения	71
Общие принципы исследований	71
Береговая зона морей	72
Гидрографическая сеть (реки, озера, источники)	81
Рельеф	89
Мерзлотные образования	111
Растительный покров	126
Грунты	135
Социально-экономические объекты	138
Природное и культурное наследие: концептуальные подходы к изображению на топографических картах	139
Общая система и структура содержания топографических карт	156
2.5. Понятие “образ местности”. Региональный подход к построению рисунка	165
Теоретические основы отбора и применения условных знаков в сочетаниях	165
Примеры отображения типичных ландшафтов системой сочетаний знаков	166

Глава 3

ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ КАРТЫ АКВАТОРИЙ

3.1. Топографические карты шельфа морей	180
Картографирование рельефа дна	181
Изображение донных отложений (грунтов)	186
Принципы выбора элементов флоры и фауны для отображения на карте и в текстовой характеристике	191
Воды. Основные свойства и динамика	200
3.2. Карты внутренних водоемов	200
3.3. Роль географического описания (справки) в повышении информативности карт акваторий	219

Глава 4

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ КАРТЫ

4.1. Понятие специализированной карты, ее определение. Категории специа- лизации	222
4.2. Методика проектирования и обоснование типа специализированных карт по целевому назначению (на примере карт мелиоративного назначения) ..	226
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	255
ЛИТЕРАТУРА	257
ПРИЛОЖЕНИЕ	279

Научное издание

Верещака Тамара Васильевна
ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ КАРТЫ
НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ СОДЕРЖАНИЯ

Зав. редакцией *А.А. Фролова*
Редактор *М.В. Грачева*
Картографы *А.В. Павловский,*
Н.А. Дубовой, О.Н. Белянина
Художник *А.С. Скороход*
Технический редактор *М.К. Зарайская*
Корректоры *А.Б. Васильев,*
А.В. Морозова, В.М. Ракина

ИД № 04886 от 28.05.2001

Подписано к печати 23.01.2002
Формат 70х100¹/₁₆. Гарнитура Таймс
Печать офсетная
Усл. печ. л. 26,0. Усл. кр.-отт. 26,5. Уч.-изд л. 21,0
Тираж 600 экз. Тип. зак. № 397

МАИК "Наука/Интерпериодика"
117997 Москва, Профсоюзная ул., 90
E-mail: compmg@maik.ru web-site:<http://www.maik.ru>

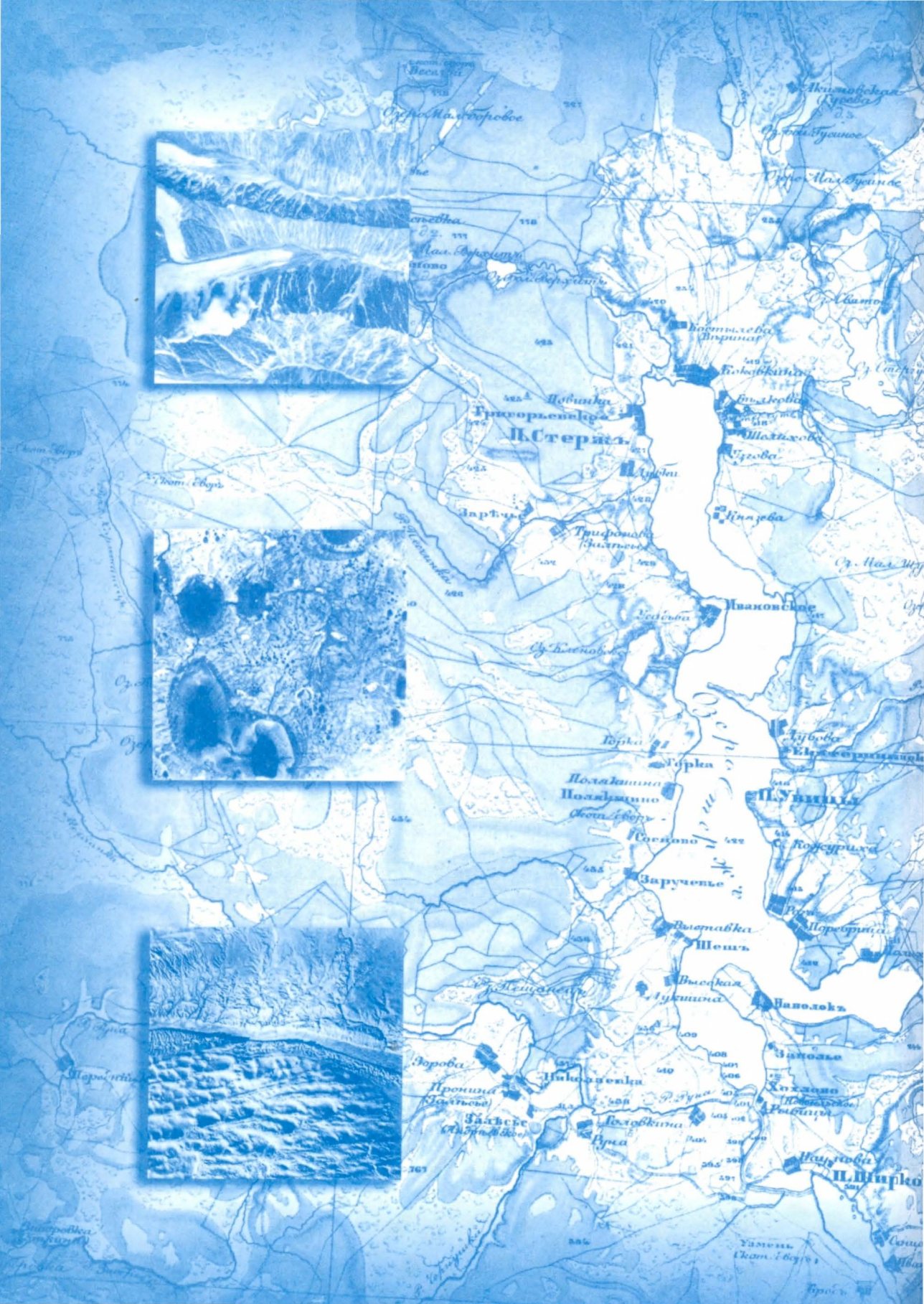
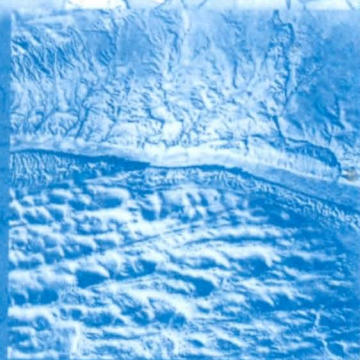
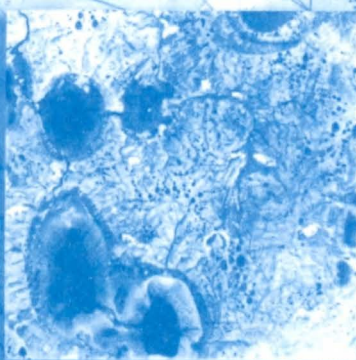
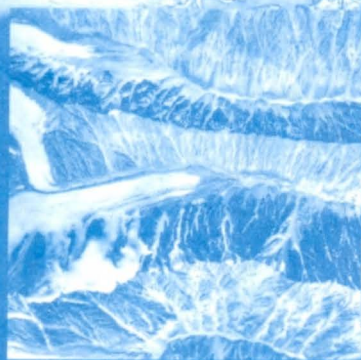
РГУП "Чебоксарская типография № 1"
428019, Чебоксары,
проспект Ивана Яковлева, д. 15

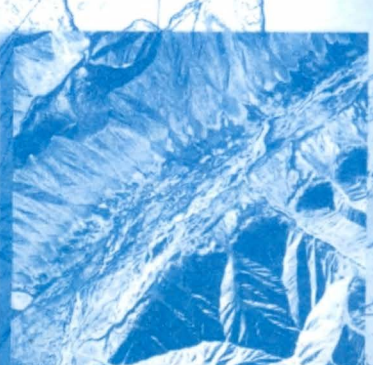
По вопросам поставок обращаться
в отдел реализации
ИКЦ "Академкнига"
тел. (095) 334-73-18
т/факс (095) 336-06-66

ИСПРАВЛЕНИЯ И ОПЕЧАТКИ

Страница	Строка	Напечатано	Следует читать
5	23 сверху	1922	1992
32	19 снизу	приводятся	проводятся
46, табл. 2	Топографические карты суши	Среднемасштабные: 1 : 2000–1 : 50 000	Среднемасштабные: 1 : 10 000–1 : 25 000
46, табл. 2	Топографические карты акваторий	Среднемасштабные	Крупно- и среднемасштабные
151	5 сверху	264	265
243	11 снизу	4.12	4.10
247	25 сверху	4.15, 4.16	4.10
	28 сверху	регулярные	регуляторы
280	6 снизу	1990 г.	1900 г.

Т.В. Верещака





Верещака Тамара Васильевна



Доктор технических наук, профессор, заведующая кафедрой картографии Московского государственного университета геодезии и картографии. Один из ведущих картографов России, почетный геодезист, имеет школу учеников и последователей в нашей стране и за рубежом. Автор свыше 150 трудов, среди которых учебник, монографии, изданные карты. Научные работы Т. В. Верещаки дважды отмечались серебряными медалями ВДНХ

