МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский национальный технический университет
имени К. И. Сатпаева

И. А. Кузнецова

ДЕШИФРИРОВАНИЕ АЭРОКОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ
(Камеральное и полевое дешифрирование
топографических объектов)

Учебное пособие по специальности
5В071100 – Геодезия и картография

Рекомендовано Научно-методическим советом университета
в качестве учебного пособия

Алматы 2014

УДК 528. (075.8)
ББК 26.12 я 73

Рецензенты:

Касымканова Х-К. М. – зав. кафедрой «Геодезия и геоинформатика» КазНУ им. аль-Фараби, докт. техн. наук, профессор.

Артемьев А. М. – зав. кафедрой «Рекреационная география и туризм» КазНУ им. аль-Фараби, канд. техн. наук,

Истекова С. А. – профессор кафедры «Геофизика» КазНТУ им. К. И. Сатпаева, д-р. геол-минерал. наук.

Дешифрирование аэрокосмических снимков (Камеральное и полевое дешифрирование топографических объектов): Учеб. пособие / *И. А. Кузнецова.* – Алматы: КазНТУ имени К. И. Сатпаева, 2014. – 365 с. Ил. 30. Табл. 7. Библиогр: – 28 назв.

ISBN 978-601-228-639-7

В настоящем учебном пособии даются основы дешифрирования снимков для создания карт и планов. Подробно рассматриваются методы топографического дешифрирования, основные свойства изображения на аэроснимках объектов земной поверхности.

Особое внимание уделяется вопросу выполнения камерального и полевого дешифрирования топографических объектов на аэрофотоснимках масштаба 1:25 000, 1:10 000, 1:5000, 1:2000. Приводятся характеристики приборов, применяемых при дешифрировании снимков.

Пособие предназначено для студентов картографических, геодезических, географических, землеустроительных и лесохозяйственных специальностей, а также может быть использовано преподавателями вузов, научными работниками, специалистами в области геодезии и картографии, землеустройства и лесоустройства, экологии и природопользования, сельского и лесного хозяйства.

УДК 528. (075.8)
ББК 26.12 я 73

Печатается по плану издания Министерства науки и образования Республики Казахстан на 2014 год

ISBN 978-601-228-639-7

© Кузнецова И. А. 2014
© КазНТУ, 2014

ВВЕДЕНИЕ

Дистанционные съемки используются для получения изображений местности в целях ее картографирования, создания тематических карт исследования естественных ресурсов Земли, окружающей человека среды. Эти задачи невозможно выполнить без топографических карт, отражающих состояние объектов местности на текущий период, которые, вместе с тем, требуется постоянно создавать и обновлять.

Для соблюдения требований создания и обновления топографических карт необходимо использовать различные снимки с последующим выполнением процесса дешифрирования. Топографическое дешифрирование снимков – это один из самых сложных этапов и важная составная часть технологического процесса создания топографических карт и планов различных масштабов по материалам аэрофотосъемки и космической съемки.

Дешифрирование снимков (аэрофотоснимков, фотоснимков, изображений) является необходимой компетенцией будущих специалистов в области геодезии и картографии.

Качество составленной карты напрямую зависит от того, насколько технически грамотно выполнено дешифрирование. А это, в свою очередь, обусловлено знанием закономерностей фотографического воспроизведения оптических и геометрических свойств объектов с учетом закономерностей их пространственного размещения на местности.

Закономерности фотографического воспроизведения и размещения объектов, используемые в процессе дешифрирования аэроснимка, получили название дешифровочных признаков. Методика выполнения камерального дешифрирования с использованием знаний дешифровочных признаков топографических объектов позволяет грамотно составить карту или план местности.

Цель и задачи курса дисциплины «Дешифрирование аэрокосмических снимков» – ознакомление студентов, обучающихся по специальности «Геодезия и картография», с теоретическими основами дешифрирования топографических объектов, а также приобретение ими определенных практических навыков для самостоятельного выполнения дешифрирования снимков с целью создания карт и планов различных масштабов.

Автор выражает особую благодарность рецензентам Касымкановой Х-К. М., заведующей кафедрой геодезии и геоинформатики КазНУ им. аль-Фараби, доктору технических наук, профессору; Артемьеву А. М., заведующему кафедрой рекреационной географии и туризма КазНУ им. аль-Фараби, кандидату технических наук; Истековой С. А., профессору кафедры геофизики КазНТУ им. К. И. Сатпаева, доктору геолого-минералогических наук – за сотрудничество, помощь и глубокое понимание важности изучения курса дисциплины «Дешифрирование аэрокосмических снимков».

1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ, ВИДЫ И МЕТОДЫ ДЕШИФРИРОВАНИЯ СНИМКОВ

Дешифрирование фотоснимков – это процесс выявления, распознавания и определения количественных и качественных характеристик объектов на фотоснимке местности, подлежащих отображению на картах и планах.

В зависимости от назначения и задач, решаемых в ходе выполнения процесса дешифрирования снимков, различают два вида дешифрирования: общегеографическое и отраслевое. Последнее иногда называют тематическим или специальным.

Отраслевое дешифрирование производится для решения ведомственных задач по определению характеристик отдельных совокупностей объектов, располагающихся на земной поверхности и в атмосфере.

Разновидности отраслевого дешифрирования довольно многочисленны. Это геоморфологическое, геологическое, лесное, почвенное, сельскохозяйственное, гидрогеологическое, метеорологическое и т. д. дешифрирование снимков. Может быть выполнено и специальное дешифрирование, например, для создания военных или туристических карт.

Общегеографическое дешифрирование снимков (оно подразделяется на топографическое и ландшафтное) предполагает получение обобщенной информации о поверхности Земли: региональное или типологическое районирование земной поверхности; наличие и размещение системы гидрографии, дорожной сети, населенных пунктов, растительности и других элементов местности; установление их взаимосвязей и т. п.

Топографическое дешифрирование снимков производится с целью обнаружения, распознавания и получения характеристик объектов, которые затем должны быть изображены на топографической карте. Топографическое дешифрирование является одним из основных процессов технологической схемы создания и обновления карт.

Ландшафтное дешифрирование снимков имеет целью региональное или типологическое районирование местности для

изучения поверхности Земли и решения специальных технических задач.

В зависимости от принципов организации работ, а также условий (места) их выполнения различают 4 основных метода дешифрирования снимков.

1. *Полевой метод* предусматривает выполнение работ непосредственно на местности с выявлением заданных объектов, в том числе и не отобразившихся на снимке. Недостатками этого метода являются трудоемкость и значительные материальные затраты. Кроме того, полевое дешифрирование сложно в организационном отношении.

2. *Аэровизуальный метод* заключается в распознавании изображений объектов с самолета или вертолета. Этот метод позволяет увеличить производительность и снизить стоимость работ. Вместе с тем аэровизуальный метод дешифрирования снимков требует специальной подготовки операторов по быстрому ориентированию и распознаванию объектов за сравнительно ограниченные сроки.

3. *Камеральный метод* предусматривает распознавание объектов и получение их характеристик без выхода в поле, путем изучения свойств фотоизображений. Основой для принятия решения при камеральном дешифрировании служат демаскирующие признаки объектов, определенным образом изображающиеся на снимке.

4. *Комбинированный метод* сочетает в себе камеральный и полевой методы. В камеральных условиях выполняется дешифрирование хорошо поддающихся распознаванию объектов, а в поле или в полете распознаются те объекты или их характеристики, которые невозможно вскрыть камерально.

Во всех без исключения методах дешифрирования применяются три способа выполнения работ: визуальный, машинный (автоматический) и комбинированный (человек и машина), а также разновидности этих способов.

Визуальный способ в настоящее время является основным способом дешифрирования снимков. Восприятие и обработку информации снимка при визуальном дешифрировании осуществляют глаз и мозг оператора-дешифровщика. Если глаз не

вооружен, говорят о непосредственном визуальном дешифрировании, но, если человек использует технические средства, расширяющие возможности глаза, такое дешифрирование называют инструментальным визуальным дешифрированием.

Для успешного решения задач дешифрирования часто применяют снимки, на которых показан пример дешифрирования заданного района. Такие снимки носят название снимков-эталонов, а способ дешифрирования, основанный на их использовании, – визуальным дешифрированием по эталонам.

Машинный (автоматический) способ дешифрирования предусматривает выполнение всех этапов дешифрирования снимков с помощью специальных устройств, позволяющих повысить производительность и облегчить труд человека. Различают разновидности машинного способа: фотоэлектронный микрофотометрический, пространственной фильтрации и комбинированный.

Изображение на аэро- и космических снимках зависит от яркости объектов местности и состоит из участков с различной оптической плотностью. Яркостные различия объектов, зафиксированных на фотоснимках, воспроизводятся в виде разности их оптических плотностей, которые можно измерить и выразить количественно.

Измерив оптическую плотность деталей изображения, и зная, значения коэффициентов яркости соответствующих объектов, можно классифицировать эти объекты по однородным классам. Такой способ дешифрирования называется микрофотометрическим. Он основан на установлении и использовании корреляционных связей между свойствами объектов и статистическими характеристиками их фотоизображений, в числе которых: фотометрические (средняя плотность, дисперсия, корреляционные функции оптической плотности), геометрические (средние размеры, кривизна, частота пересечений контурных линий) и ряд других.

Измерение плотностей изображения может быть выполнено как визуально, так и с помощью приборов. Визуальная оценка плотностей выполняется по специальной шкале черно-белых то-

нов, состоящей из 7–10 ступеней. Точность такой оценки ± 10 %, и зависит она от индивидуальных способностей специалиста.

Для измерения оптических плотностей используются денситометры и фотометры различных конструкций. Принцип работы этих измерительных приборов состоит в том, что луч от источника света проходит через проявленный слой, попадает на фотоумножитель (ФЭУ), где возникает фототок, энергия которого зависит от величины оптической плотности. Силу тока можно отсчитать по шкале прибора, градуированной в единицах оптической плотности.

При измерении световой луч пробегает (строка за строкой) по всей площади снимка (непрерывное измерение) или просвечивает отдельные участки (дискретное измерение). Так как световой луч имеет некоторую толщину, то прибором будет измеряться оптическая плотность не идеальной точки проявленного слоя, а небольшого участка, в пределы которого могут попасть детали местности с различными яркостями. Поэтому результат измерения всегда будет осредненной величиной.

Для целей дешифрирования удобно использовать денситометры с микроскопической оптикой – микрофотометры, которые позволяют измерять оптические плотности малых участков и деталей изображения. Они подразделяются на нерегистрирующие (для дискретных измерений) и регистрирующие. Причем, регистрирующий микрофотометр обеспечивает непрерывные измерения по профилям с представлением результатов измерений в виде графиков-регистрограмм.

Фотоэлектронный способ дешифрирования снимков в целом аналогичен микрофотометрическому, вместе с тем, есть и отличие: информация считывается одновременно с некоторой площади изображения и параллельно обрабатывается.

Способ пространственной фильтрации основан на прямом и обратном преобразовании Фурье и корреляционных связях между свойствами объектов и спектрами пространственных частот их фотоизображений.

Комбинированный способ дешифрирования снимков предусматривает связь оператора-дешифровщика с автоматизированной

системой, которая должна давать максимум сведений, необходимых человеку для принятия решения по распознаванию.

Внешний вид поверхности естественных объектов характеризуется структурой изображения. Ее постоянство обусловливается единством образующих элементов (кроны деревьев, трава и т. д.) и естественной генерализацией, выполняемой фотографирующей системой. Объекты искусственного происхождения отличаются специфическими, часто стандартными формами, постоянством состава, типовыми размерами и четко проявляющейся взаимосвязью с окружающей средой.

2. КЛАССИФИКАЦИЯ РАСПОЗНАВАЕМЫХ ОБЪЕКТОВ

В основу классификации топографических объектов, независимо от того, каким методом и способом выполнено дешифрирование снимков, положены 6 следующих принципов.

1. *Вид и разновидность дешифрирования аэрофотоснимков.* Наиболее представительной группой является группа топографических объектов.

2. *Происхождение объекта.* Все топографические объекты по их происхождению делят на объекты искусственного и естественного происхождения. Объекты искусственного происхождения отличаются стандартными формами, типовыми размерами и постоянством состава. Как правило, у объектов искусственного происхождения просматривается тесная взаимосвязь с окружающей средой. Топографические объекты естественного происхождения отличаются от объектов искусственного происхождения тем, что имеют произвольную форму контура. Их также характеризует отсутствие строгой упорядоченности в расположении на местности.

3. *Абсолютное значение и соотношение линейных размеров объекта.* Все объекты в зависимости от формы можно разделить на три группы: компактные, линейные и площадные. Компактные объекты имеют малые размеры, часто соизмеримые с разрешением снимка. Линейными считаются те объекты, у которых длина более чем в три раза превосходит ширину. Но к таким объектам нельзя относить жилые строения, имеющие вытянутую форму. Их, несмотря на величину соотношения размеров, следует считать компактными. К площадным объектам, в частности, относятся лесные массивы, болота, рощи, населенные пункты, т. е. объекты, которые имеют большие размеры.

4. Состав и предназначение элементов объекта. Все объекты делятся на две группы: простые и сложные. К простым объектам относятся: постройки, сооружения отдельно стоящее дерево, и т. д. Сложными являются объекты, объединенные целевым назначением, в которые входят простые объекты. Например, населенный пункт – это совокупность простых объектов, которые объединяет целевое назначение.

5. Способность отражать падающую солнечную радиацию. Все объекты отражают падающую на них солнечную радиацию не одинаково. Поэтому их разделили на три группы по контрасту: малоконтрастные, контрастные и высококонтрастные объекты.

6. *Постоянство местоположения объекта и его признаки.* По длительности существования все объекты в природе можно разделить на динамичные, которые меняют свои свойства или вообще исчезают из видимого пространства в сравнительно короткое время (часы, дни недели) и стационарные, изменяющие свои характеристики на протяжении длительного времени (в течение сезона, нескольких лет).

Принципы, положенные в основу классификации объектов, наименование важнейших классификационных групп и примеры классификации приведены в табл. 1.

Таблица 1

Классификация распознаваемых объектов

Принципы классификации объектов	Классификационные группы объектов	Примеры объектов
Вид и разновидность аэрофотоснимков для дешифрирования	Топографические объекты	Населенные пункты, дороги гидрография, растительность
	Ландшафты	Пустынный, степной и тд.
	Геологические объекты	Разломы и трещины на поверхности Земли, структуры рельефа
Происхождение Объектов	Объекты естественного происхождения	Леса, болота, озера
	Объекты искусственного происхождения и т. д.	Инженерные сооружения, населенные пункты, дороги, мосты
Абсолютное значение и соотношение линейных размеров объекта	Компактные (точечные)	Дом, отдельное дерево, самолет.
	Линейные (протяженные)	Дорога, река, взлетно-посадочная полоса аэродрома (ВППА)
	Площадные	Город, лесной массив, аэродром
Состав и предназначение элементов объекта	Простые	Дом, отдельное дерево, ВППА, самолет
	Сложные	Населенный пункт, массив леса, аэродром
Способность отражать падающую солнечную радиацию	Малоконтрастные	Элементы структуры болота, луга, пашни
	Контрастные	Лес, населенный пункт.
	Высококонтрастные	Дорога с искусственным покрытием, водная поверхность, ВППА
Постоянство местоположения объекта и его признаков	Динамичные	Лед в море, облака.
	Стационарные	Гидрография, дорожная сеть

3. ДИСТАНЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Дистанционные методы подразделяются на аэрометоды, если съемка производится из атмосферы, и космические методы, если съемку ведут из космоса.

Применительно к нашей планете дистанционные методы изучения окружающей среды подразумевают съемку (исследование) поверхности Земли, верхнего слоя земной коры и атмосферы с любого летательного аппарата визуально и путем регистрации приемником параметров электромагнитного и гравитационного полей и излучений. В качестве летательного аппарата могут быть использованы самолеты, вертолеты, ракеты, управляемые аэростаты, искусственные спутники Земли, пилотируемые космические корабли, автоматические космические станции.

В зависимости от применяемой аппаратуры дистанционные методы получения материалов съемки подразделяются на: визуальный, фотографический, нефотографический и многозональный.

Визуальная съемка производится путем наблюдения за местностью с летательного аппарата, при этом результаты наблюдений регистрируются на снимке, магнитной ленте и в виде текста.

Фотографическая съемка – это регистрация видимой и ближней, инфракрасной, области спектра электромагнитных излучений местности в диапазоне длин волн 0,4–1,1 мкм на светочувствительных слоях.

Нефотографическая (электронная) съемка – регистрация большого диапазона длин волн (от нанометров до метров) электромагнитных излучений в виде изображений на фотопленке или магнитной ленте. Наибольшее значение имеют телевизионные изображения, полученные из космоса при регистрации видимой области спектра электромагнитных излучений; инфракрасные (тепловые) – при регистрации излучений с длиной волн 1–15 мкм; радиолокационные – при регистрации радиоволн длиной от миллиметров до метров; лазерные – при регистрации отраженных сигналов, излучаемых узким пучком лазера в направлении подстилающей поверхности Земли.

В информационном плане и в части отображения геометрии объекта нефотографические изображения уступают фото-

снимкам, но за пределами видимого света они дают дополнительную информацию, отсутствующую на фотоснимках. Этим и определяется значение нефотографической съемки для решения задач народного хозяйства и охраны окружающей среды.

Многозональная съемка производится в узком спектральном диапазоне при использовании 4–6 и более каналов, а изображения получаются в достаточно широком интервале спектра 0,4–1,1 мкм.

Особо следует выделить геофизическую съемку, которая представляет собой регистрацию параметров электромагнитного и гравитационного полей и гамма-излучений, отражающих различные физические свойства местности в цифровой или графической форме и последующее картографирование физического явления в виде системы изолиний (изогон, изогал и др.).

3.1. Этапы дистанционных методов и логическая структура процесса дешифрирования

Дистанционные методы дешифрирования производятся в три этапа. **Первый этап** – это получение исходных материалов съемки с летательных аппаратов. **На втором этапе** осуществляется обработка материалов съемки; Она включает геодезическую (географическую) привязку снимков, устранение или учет геометрических искажений, вызванных физическими (атмосферная рефракция, кривизна Земли, рельеф местности), аппаратурными (нелинейность строчной развертки ЭЛТ, несоответствие скорости протяжки фотопленки скорости полета носителя, несоответствие угловых скоростей сканирования и развертки и т. д.) и навигационными параметрами (ошибки определения высоты, скорости, азимута полета, координат центра проектирования и углов тангажа, крена и рыскания), преобразование изображений в удобный вид и их дешифрирование**. Третий этап** – создание карт и некартографических материалов по обработанным материалам съемки применительно к задачам дешифрирования.

К дешифрированию отдельных объектов или явлений обычно применяется логическая структура. В процессе дешифрирования непрерывно осуществляется переход от распознавания одного объекта к распознаванию другого, от распознавания простых объектов к распознаванию более сложных и, наоборот.

Выявляются взаимосвязи между объектами, происходит объединение выявленных объектов в природно-территориальные комплексы, занимающие значительные площади.

Процесс дешифрирования объектов местности по снимкам как логическая структурная схема представляет собой совокупность «ступеней познания», которые могут как бы «переходить» одна в другую, вплоть до практического их слияния или четко разграничиваться в зависимости от характеристик исходного материала, квалификации дешифровщика и других причин. Знание ситуации позволяет возвратиться к дешифрированию отдельных объектов на более высоком уровне обработки информации.

Первая ступень. Обнаружение объекта, т. е. раздельное восприятие элементов (объектов) изображения на снимке без выявления их сущности. Например, обнаруженное изображение прямоугольника есть результат зрительного ощущения. Выделяют (табл. 2) три стадии зрительного ощущения.

Таблица 2

Стадии зрительного ощущения

Плоское изображение	Стереоскопическое изображение
Нераздельное (неясное) видение	Получение расплывчатого стереоэффекта
Раздельное (ясное) видение	Формирование (рост) стереоэффекта, связанное с работой мышц глаза
Узнавание формы	Стабилизация стереоэффекта

Вторая ступень. Распознавание, т. е. воссоздание целостного обособленного образа и разделение его на элементы (с установлением их качественных и количественных характеристик), оценка полученного образа. Как видно из определения, распознавание включает три стадии:

1) воспроизведение целостного образа – синтез,

2) разделение образа на элементы и выявление характеристик элементов – анализ,

3) оценка полученного образа – синтез на высшей ступени.

Процесс распознавания формируется под воздействием тех сведений, которыми располагал дешифровщик к началу дешифрирования, при этом создаются три принципиально различные ситуации:

- дешифровщик вообще незнаком с объектом. Тогда необходимы полевые исследования или строится предположение, которое может быть неоправданным. Данная ситуация называется «порог адекватного осмысливания»;

- дешифровщик незнаком с изображением объекта на снимке, но знает его по карте, описанию или в натуре. В силу этого он сопоставляет образ объекта с предоставленным ему изображением и по совпадению признаков распознает его. Такое дешифрирование имеет вероятностный характер, а данная ситуация называется «порог узнавания в условиях выбора»;

- дешифровщик хорошо знаком с объектом по личному опыту. Распознавание сводится к сравнению известного изображения с обнаруженным. Эта ситуация носит название «порог узнавания известного объекта».

Третья ступень. Классификация, т. е. выявление сущности общих признаков индивидуальных объектов, переход от индивидуальной характеристики к обобщенной.

Четвертая ступень. Интерпретация. На основе выявленных сведений об объектах выполняется прогноз динамики развития явления (например, состояния окружающей среды в конкретном регионе) или изменения объекта и предлагаются пути решения проблемы.

На рис.1 показана структурная схема дешифровочного процесса, состоящего из четырех уровней: планирование дешифровочных операций, информационный поиск, переработка информации, оценка информации.

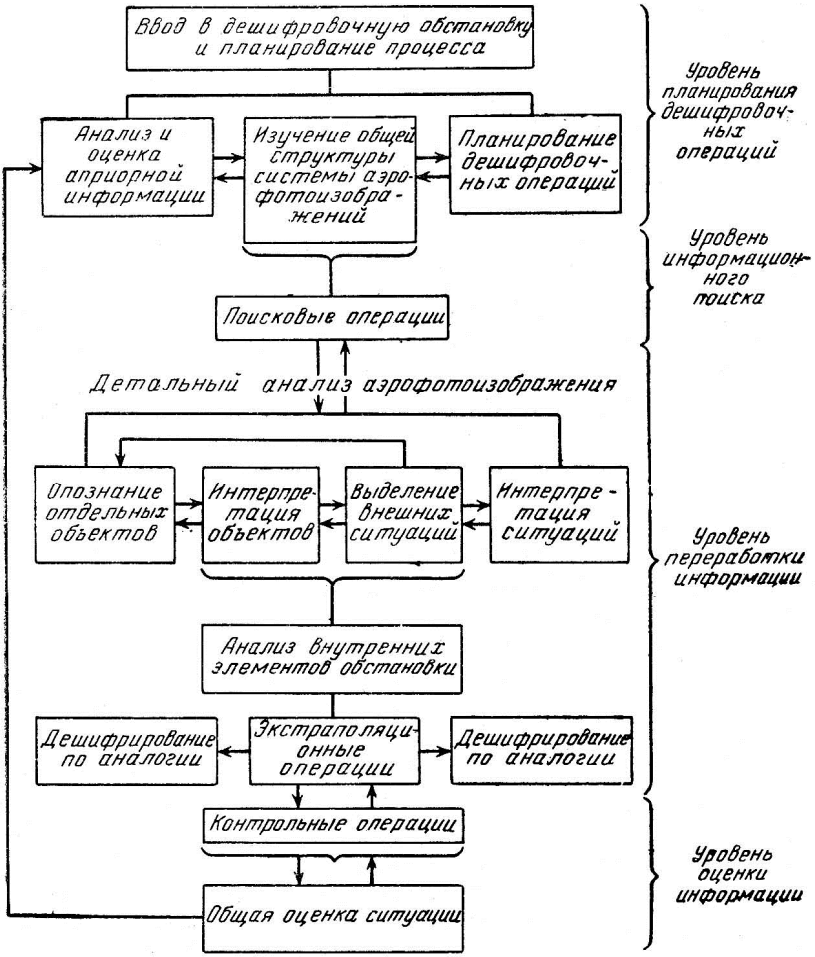


Рис. 1. Структурная схема дешифровочного процесса.

4. ДЕШИФРОВОЧНЫЕ ПРИЗНАКИ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

Дешифрирование снимков выполняется по прямым и косвенным демаскирующим и дешифровочным признакам и, как правило, с привлечением дополнительных материалов картографического значения. Достоверно выполнить дешифрирование топографических объектов можно, если хорошо знать и уметь использовать дешифровочные признаки этих объектов.

Демаскирующие признаки объектов местности – это характеристика объекта в натуре. Прямыми дешифровочными признаками объектов называются те, которые передаются непосредственно и воспринимаются дешифровщиками на снимках. К ним относятся: форма, размер, тон или цвет, структура (рисунок), текстура и тень (форма и величина) изображения объектов.

В первую очередь дешифровщиком воспринимаются очертания предметов, их форма. Именно форма изображения является основным прямым дешифровочным признаком, по которому устанавливается наличие объекта и его свойства. По форме объекты различаются на: компактные и линейные, плоские и объемные. Линейную форму имеют, например, дороги, реки, но, в отличие от дороги, река имеет более извилистые очертания.

Различают геометрически определенную и неопределенную формы. Первая служит надежным дешифровочным признаком и относится ко всякого рода искусственным сооружениям. Вторая характерна для многих природных объектов площадного типа (луга, леса и др.) и часто не может служить определенным дешифровочным признаком.

Зная масштаб снимка, нетрудно определить размер изображения объекта на снимке. Действительную его величину можно вычислить с применением масштаба снимка или путем сопоставления размеров изображений распознаваемого объекта и другого (известного) объекта по формуле

$$L = \frac{L'l}{l'}, \qquad (1)$$

где: L – длина (ширина) определяемого объекта в натуре (на местности), м;

L' – длина (ширина) известного объекта в натуре, м;

l – длина (ширина) изображения определяемого объекта на снимке, мм;

l' – длина (ширина) изображения известного объекта на снимке, мм.

Определять величину объекта можно, пользуясь его масштабом, по формуле:

$$L = lm, \qquad (2)$$

где l – длина (ширина) изображения объекта на снимке, мм;

m – знаменатель численного масштаба снимка.

Тон изображения – степень почернения фотопленки в том или ином месте изображения объекта, а в последующем – почернения на позитивном отпечатке (снимке) является логарифмической функцией яркости изображаемого объекта. Различная интенсивность световых лучей, отражающихся от фотографируемых предметов и попадающих на светочувствительную пленку, приводит к различной степени почернения эмульсионного слоя.

Тон изображения объекта обусловливается в основном:

- отражательной способностью предмета: чем интенсивнее отражает предмет световые лучи, тем светлее получается его изображение на снимке, например, изображение свежего снега в 14 раз светлее, чем вспаханного мокрого чернозема;

- внешним строением поверхности предмета: чем глаже поверхность, тем светлее она получается на снимке, например, грунтовая дорога, проложенная через вспаханное поле, выглядит значительно светлее пашни, несмотря на то, что цвет их в натуре почти одинаков;

- освещенностью предмета: чем больше освещен предмет, тем светлее его изображение на снимке; наибольшую освещенность имеет та часть предмета, на которую солнечный свет падает отвесно;

- светочувствительностью фотографической эмульсии на различных сортах фотопленки: один и тот же предмет изображается различным тоном;

- временем года, когда производится съемка: летом местность имеет большое разнообразие тонов, но на снимке тон одного объекта может быть похожим на тон другого; в переходные

периоды (осень/весна) из-за влажности земли снимки имеют пестрые, темные тона.

При дешифрировании черно-белых снимков для количественной оценки тона используют 7-балльную шкалу тональности в соответствии с табл. 3.

Таблица 3

Шкала тональности

Балл тона	Тон	Принцип выделения тона	Пределы оптических плотностей
1	Белый	Крайний визуально различимый тон шкалы	0,1 и меньше
2	Почти белый	Плотность вуали	0,2 – 0,3
3	Светло-серый	Минимальная плотность большинства фотоизображений	0,4 – 0,6
4	Серый	Средняя плотность большинства фотоизображений	0,7– 1,1
5	Темно-серый	Максимальная плотность большинства фотоизображений.	1,2 – 1,6
6	Почти черный	Тон, превышающий максимальную плотность большинства фотоизображений	1,7 – 2,1
7	Черный	Крайний визуально различимый тон шкалы	2,2 и больше

Цвет изображения объектов при съемке с натуральной или условной цветопередачей отличается относительно большим постоянством, чем на черно-белых снимках, а спектр цветовой тональности в изображении объектов во много раз шире, чем в различных серых тонах. Однако при оценке цвета нет объективных стандартных критериев, поэтому используют специальные атласы, где основная характеристика цвета дается по цветовому тону, а дополнительная – по насыщенности и светлоте цвета.

Изображение тени объектов на снимке является противоречивым дешифровочным признаком. Нередко только тень позволяет обнаружить объект или определить его характеристики, а иногда тень оказывает отрицательное влияние, закрывая объекты или их элементы. Тени принято делить на собственные и па-

дающие. Фотографическое изображение тени объекта земной поверхности, который освещается рассеянным светом, носит название собственной тени объекта.

Падающая тень – это тень, отбрасываемая предметом на землю или другие предметы. Она передает форму объекта в близком к привычному виде.

Сложным дешифровочным признаком объектов, объединяющим все другие прямые признаки компактной группы однородных и разнородных деталей изображения местности на снимке, является их структура или рисунок, причем структура характеризуется и новыми свойствами, обусловленными повторяемостью, размещением и количеством этих непосредственно распознаваемых деталей.

Признак структуры – наиболее устойчивый из прямых признаков и в наименьшей степени зависящий от условий съемки. При дешифрировании комплексных объектов, особенно на снимках сравнительно мелких масштабов, этот признак становится основным.

Если объект невозможно различить по прямым дешифровочным признакам, используют косвенные дешифровочные признаки, которые указывают на наличие или характеристику объекта, не отобразившегося на аэрофотоснимке, или устраняют многозначность и неопределенность прямых признаков. Например, уннель распознается по разрыву фотоизображения железной дороги, пересекающей гору; наличие моста или брода можно определить по подходящим к реке дорогам и т. д.

Данные признаки основаны на взаимосвязи пространственного размещения отдельных объектов или групп объектов (компоненты ландшафта, природно-территориальные комплексы) и обусловлены в том числе результатами хозяйственной деятельности человека. Эти закономерные взаимосвязи между объектами местности, проявляющиеся в двух основных направлениях: приуроченность одних объектов к другим; изменение свойств одних объектов в результате влияния на них других, являются существенными косвенными дешифровочными признаками

С учетом приуроченности одних объектов к другим на снимках в процессе дешифрирования распознаются:

- объекты, прямые признаки которых не позволяют распознать их, так как они выражены недостаточно четко или в неполной мере, скажем, изобразившиеся на снимке одним и тем же тоном, например, снежники и песок в тундре;

- объекты, закрытые (замаскированные) другими объектами;

- объекты, которые не функционируют в момент съемки.

По изменениям в свойствах одних объектов в результате влияния на них других недешифрируемых объектов распознаются:

- объекты, закрытые другими объектами. Например, угнетенные леса на болотах имеют меньшую высоту деревьев, более светлые и мелкие кроны и меньшую их сомкнутость, что позволяет по форме полога леса распознавать заболоченные участки;

- объекты, отсутствующие на поверхности Земли.

Комплексные дешифровочные признаки, отражающие структуру природно-территориальных объектов, являются более определенными и устойчивыми, чем прямые признаки их элементов, и составляют основу ландшафтного метода дешифрирования. Тональная структура изображения складывается из следующих компонентов: формы, площади и тона. Если тон величина переменная, то форма более устойчива и даже при изменении тона может служить надежным дешифровочным признаком.

Структуру фотоизображения можно классифицировать по геометрическому, оптическому и генетическому принципам.

Геометрическая классификация основана на системе и взаимном положении точек, линий и площадей и имеет тип: точечный, линейный, площадной, комбинированный, сетчатый и древовидный. В табл. 4 представлена геометрическая классификация типов структуры.

Таблица 4

Геометрическая классификация типов структуры

Геометрический тип структуры	Геометрическая характеристика структуры	Некоторые названия структуры
Точечный	Малые площади (несколько мм^2)	Зернистая
Линейный	Узкие полосы (мм и доли мм)	Струйчатая
Площадной	Большие площади (несколько мм^2 и более)	Пятнистая
Комбинированный	Малые площади, вкрапленные в большие, характерные фигуры и др.	Пятнисто-зернистая, Фестончатая и др.

Оптическая классификация основана на выраженности и изменчивости тонов, образующих геометрические формы. Так, по оптическим свойствам природно-территориальные комплексы оптически можно подразделить на однородные бесструктурные, размытые с неопределенной структурой, резкие с четко выраженной структурой, светотеневые переменной структуры.

Генетическая классификация строится применительно к природно-территориальным комплексам или к их компонентам, например, применительно к болотам, растительности, геологическому строению.

5. ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА ИЗОБРАЖЕНИЯ НА АЭРОСНИМКАХ ОБЪЕКТОВ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ

Из многообразных свойств объектов местности на аэроснимках непосредственно отображаются лишь некоторые, а именно: размеры, форма, тени и цвет. Минимальные размеры топографических объектов местности опознаваемых при дешифрировании, можно принять равными 1 м, хотя это совсем не означает, что при дешифрировании не приходится наносить объекты меньших размеров. К ним относятся точечные объекты, которые таких размеров не имеют, но тем не менее наносятся при дешифрировании. Например, закладные точки полигонометрии, реперы нивелирования и др.

Действительные размеры объектов местности, изобразившихся на аэроснимках, легко определяются в том случае, когда масштаб последних известен. С этой целью следует измерить на аэроснимке размеры соответствующих объектов и умножить их на знаменатель численного масштаба данного снимка. Все объекты местности имеют ту или иную форму, которая отображается на аэроснимках, причем степень детальности отображения зависит от масштаба последних. Это значит, что по мере уменьшения масштаба мелкие детали формы постепенно пропадают и сглаживаются, а форма в целом становится более простой. Так, например, кроны деревьев на снимках мелкого масштаба превращаются в круглую точку и могут быть совсем незаметными.

Известно также, что объекты местности могут быть плоскими и выпуклыми, т. е. иметь ту или иную высоту. В связи с этим форма тех и других объектов будет изображаться на аэроснимках по-разному. Плоские объекты (например, аэродромы, спортивные площадки и др.) сохраняют свою форму, т. е. практически подобны объекту в натуре. У выпуклых объектов, форма изменяется в соответствии со свойствами аэроснимка как центральной проекции, и они изображаются на снимках по следующим правилам:

а) вертикальные объекты любой высоты, расположенные вблизи центра аэроснимка, изображаются на нем в

ортогональной проекции, в виде плановой фигуры по наибольшей ширине (рис. 2);

б) вертикальные объекты, расположенные на некотором расстоянии от центра аэроснимка, изобразятся на нем как бы в наклонном положении, причем вершины объектов отклоняются в направлении радиусов, сходящихся в главной точке аэроснимка (рис. 2);

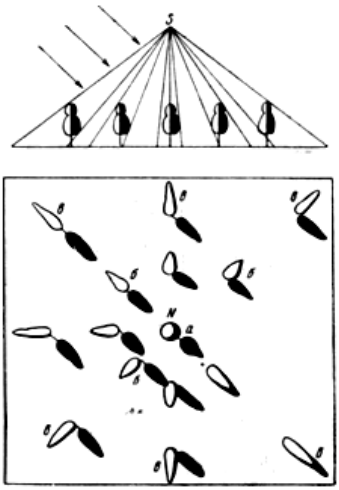


Рис. 2. Схема изображения крон деревьев на различных расстояниях от центральной точки аэроснимка.

в) длина изображения объектов на аэроснимках возрастает прямо пропорционально их высоте и удалению от главной точки аэроснимка;

г) у вертикальных объектов на аэроснимках изобразятся только те их части, которые освещаются Солнцем в момент экспозиции (рис. 3).

В условиях умеренных широт северного полушария солнечные лучи освещают земную поверхность неравномерно, поскольку они падают на эту поверхность под некоторым углом с южной стороны горизонта. В связи с этим следует рассмотреть явления рефлексов и теней.

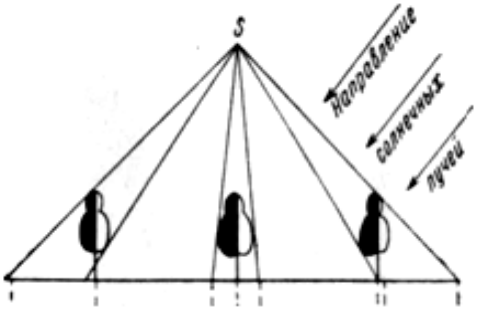


Рис. 3. Характер изображения деревьев в зависимости от направления солнечных лучей в момент экспозиции.

Солнечные лучи, падая на земную поверхность, частично поглощаются ею, а частично отражаются от нее. Отраженные лучи, попадая на близрасположенные участки поверхности, увеличивают их освещенность. Явление отражения света называется рефлексом. От земной поверхности солнечные лучи отражаются не только зеркально, но и диффузно. Поэтому на схеме рефлекса (рис. 4) малыми стрелками показано распространение лучей во все стороны.

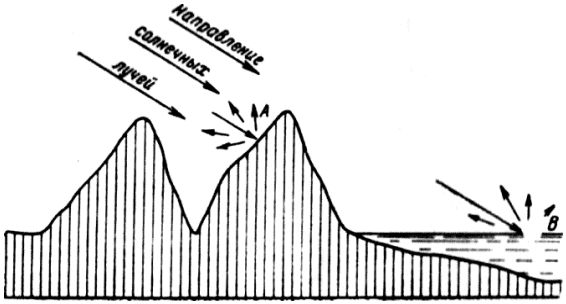


Рис. 4. Схема рефлекса в вертикальной плоскости:
а – рефлекс на горном склоне; в – рефлекс на водной поверхности.

Явление рефлекса находит отражение на аэроснимках в виде белых пятен с размытыми (нерезкими) краями. Эти пятна,

называемые иногда бликами, появляются на аэроснимках в тех случаях, когда солнечные лучи, отраженные от водной поверхности, попадают в объектив АФА и, действуя на эмульсионный слой пленки, способствуют появлению на контактном отпечатке светлого пятна. Такое пятно обычно бывает резко выражено лишь на одном-двух смежных аэроснимках, поскольку они отражают лишь моменты максимального освещения фотопленки. На соседних аэроснимках, полученных уже при других положениях самолета относительно того же участка поверхности акватории, блики могут ослабевать или совсем отсутствовать.

Поэтому все нижнее полушарие оказывается в области тени, поскольку здесь освещение происходит за счет рассеянного света. Эта часть предмета (в нашем случае шара) на аэроснимке изображается темными тонами. Плотность собственной тени возрастает от ее краев к середине за счет уменьшения в этом направлении количества рассеянного и отраженного света.

Собственные тени объектов всегда отображаются на аэроснимках, затрудняя дешифрирование затененных частей, например, горных склонов. В некоторых случаях собственная тень склона по краям может казаться более плотной, чем на самом деле. Так, например, светло-серый освещенный горный склон кажется на аэроснимке почти белым, а рядом расположенный темно-серый тон неосвещенного склона воспринимается как почти черный тон. Это и есть явление светлотного контраста, которое наиболее резко воспринимается глазом на границах разделов двух цветов.

У каждого непрозрачного объекта, освещенного солнечными лучами, кроме собственной тени, наблюдаются и падающие тени. Они отбрасываются в сторону, противоположную направлению солнечных лучей, падают на другие смежные объекты и на земную поверхность, полностью или частично их закрывая.

Падающие тени также имеют неодинаковую плотность. Они состоят из полной тени и полутеней. Полутени возникают

по периферии от полной тени, вследствие чего края тени предмета местности часто как бы размыты.

Ширина полосы полутени для непрозрачных предметов зависит от высоты данного предмета местности. Так, более узкая полутень будет у низких предметов, а у высоких предметов полутени имеют большую ширину.

Падающие тени отражают силуэт сфотографированного объекта, а их очертания зависят от направления солнечных лучей, характера форм соответствующих объектов местности и положения поверхности, на которую тень падает.

Однако форма падающей тени правильно передает силуэт сфотографированного объекта только в отдельных случаях, а именно: при одинаковой длине тени с высотой объекта. Это возможно в том случае, когда солнечные лучи составляют с земной поверхностью угол, равный 45°. В случае, если падающая тень проектируется на горизонтальную поверхность, ее длина зависит от высоты стояния Солнца над горизонтом и расстояния данного объекта местности от главной точки аэроснимка (рис. 2), из рассмотрения которого явствует, что по мере удаления деревьев от главной точки к краям аэроснимка падающие тени все более и более вытягиваются и становятся мало похожими на силуэты соответствующих деревьев. Наконец, длина падающей тени предметов местности (например, деревьев) зависит от рельефа поверхности, на которую отбрасываются эти тени. Это положение видно на рис. 5.

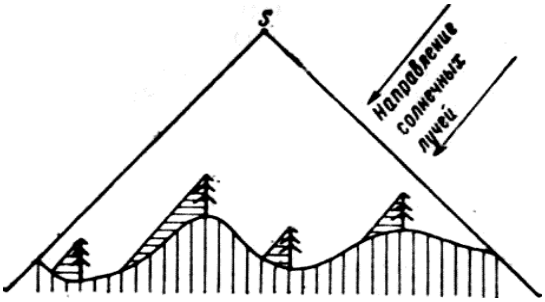


Рис. 5. Изменение длины падающей тени деревьев из-за рельефа местности.

При помощи падающих теней возможно определять высоту предметов, отбрасывающих эти тени. Данный прием довольно часто используется при лесоустроительных работах, когда масштабы аэроснимков не мельче, чем 1:10 000 – 1:12 000. Пусть на рис. 6 изображено дерево и его падающая тень *l* на горизонтальной поверхности.

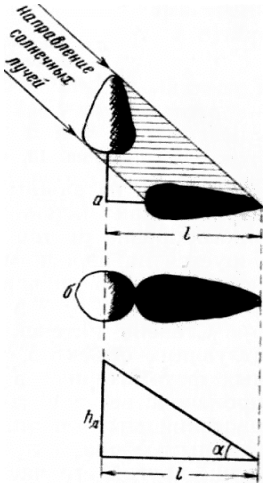


Рис. 6. Определение высоты дерева по длине его падающей тени.

На аэроснимке мы видим изображение его кроны с собственной тенью и падающей тенью (б).

Высота дерева h_D в этом случае может быть выражена формулой:

$$h_D = l\,tg\,\alpha\,, \qquad (3)$$

где α – угол, составленный солнечными лучами с земной поверхностью.

Измерив длину тени по аэроснимку, масштаб которого известен, и, зная угол α для момента выполнения аэросъемки, можно легко получить искомую высоту дерева по формуле:

$$h_D = \frac{lm}{\varphi} \qquad (4)$$

где: m – знаменатель численного масштаба аэроснимка;

φ – относительная длина тени, значение которой определяется в зависимости от широты местности, времени и даты полета по специальному графику.

Падающие тени характеризуют силуэт сфотографированного предмета и, следовательно, передают особенности этого предмета, причем их форма зависит от времени аэросъемки. Форма падающей тени зависит от масштаба аэроснимка и рельефа местности. Собственные и падающие тени всегда есть у предметов, имеющих высоту, вследствие чего их изображения можно наблюдать на аэроснимках. Таким образом, сочетания этих теней и освещенных частей предметов составляют изображение предметов на аэроснимках. К этому следует добавить, что тени искажают форму и размеры объектов и должны обязательно учитываться при дешифрировании аэроснимков, особенно крупномасштабных. Отмеченные особенности фотографического изображения показаны на рис. 7.

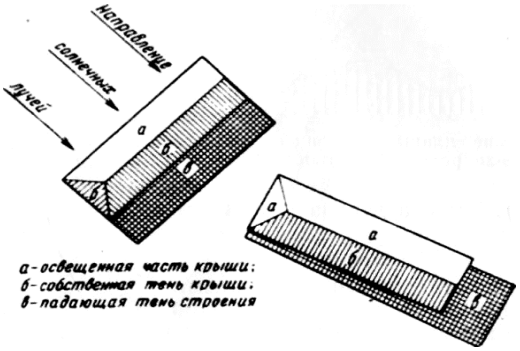


Рис. 7. Собственные и падающие тени строений

Одним из важных свойств изображения объектов местности на аэроснимках являются тона фотографического

изображения. Все многообразие цветов и оттенков объектов земной поверхности фиксируется на аэроснимках сравнительно небольшим количеством тонов от белого до черного цвета через оттенки серого различной плотности.

Степень интенсивности оттенков зависит от окраски соответствующих объектов, яркости, освещенности, качества использованных фотоматериалов и применения различных светофильтров при производстве аэросъемки. Так, например, зеленый цвет листьев растений мы воспринимаем вследствие того, что они отражают главным образом лучи желто-зеленой части спектра и поглощают лучи другой его части. Кроме того, как уже упоминалось, различные объекты ландшафта, частично поглощая солнечные лучи, отражают их обратно в атмосферу с разной интенсивностью.

Несмотря на то, что водная поверхность поглощает большое количество солнечных лучей, тона поверхности водоемов при их изображении на аэроснимках отличаются значительным разнообразием, хотя в большинстве случаев бывают темно-серыми и даже черными. Черный фототон характерен для глубоких водоемов с прозрачной водой, поглощающих большую часть солнечных лучей. Водоемы с мутной водой, содержащей частицы ила, имеют обычно серый тон фотоизображения, так как часть лучей отражается от частиц ила и попадает в объектив АФА. Наконец, порожистые горные реки со вспененной поверхностью могут иметь на аэроснимках почти белые тона изображения, поскольку эта поверхность отражает большое количество солнечных лучей. Кроме того, осветление тона фотоизображения поверхности водоемов имеет место при значительном количестве водолюбивой растительности в пределах отдельных частей водоемов. В последнем случае осветленные участки поверхности водоемов располагаются пятнами или полосами с неровными, но достаточно четкими границами – контурами размещения водолюбивой растительности.

Сложные изменения окраски растительных объектов в течение летнего сезона, вызванные изменениями развития растений, существенно влияют на характер фотоизображения

тех или иных ландшафтов. Так, степная травянистая растительность (виды ковыля) в ранне-весенний период, когда стебли и листья имеют зеленую окраску, отображается на аэроснимках серым ровным тоном. Те же самые участки, снятые во время цветения растений и созревания остьев, характеризуются серебристо-белой окраской и на аэроснимках будут отображаться светло-серым, почти белым фототоном.

Весенняя зелень деревьев многих лиственных пород отображается на аэроснимках более светлыми фототонами, чем зелень летнего периода, когда листья имеют более темную окраску. Особенно заметны такие изменения у лиственницы, которая довольно рано сбрасывает осенью пожелтевшую хвою, вследствие чего массивы лиственничных лесов меняют окраску своего верхнего полога в течение летнего сезона, а это существенным образом отражается на тоне фотографического изображения.

Солончаки после дождей имеют темные тона фотоизображения, а в сухое время года нередко покрываются выцветами солей светлой окраски, вследствие чего на аэроснимках, полученных в этот период, они отображаются в виде светло-серых, иногда белых пятен.

Значительные изменения тона фотоизображения характерны также для большинства болотных массивов в связи с изменениями условий увлажнения поверхности и окраски болотных растений.

6. АЭРОФОТОГРАФИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ДЕШИФРИРОВАНИЯ

Дешифрирование снимков зависит от знания закономерностей фотографического воспроизведения его оптических и геометрических свойств с учетом закономерностей пространственного размещения объектов на местности. При этом учитывают два фактора, которые положены в основу дешифрирования снимков:

1) физико-математический, где рассматриваются оптика и геометрия изображения,

2) географический, где анализируется пространственное размещение объектов.

6.1. Фотограмметрические и геометрические особенности аэрофотоснимков

В фотографическом отношении аэрофотоснимок представляет собой серии последовательных изображений местности, полученных в результате воздействия на эмульсионный слой аэрофотопленки отраженных от Земли световых лучей, которые поступили через объектив движущегося аэрофотоаппарата в его фокальную плоскость. Характер данного светового потока зависит от природных свойств самих объектов и воздушной среды, а его воздействие – от примененных технических средств.

Топографическому дешифрированию подлежат многие малые и слабоконтрастные объекты местности, и поэтому особое внимание должно быть обращено на тот факт, что возможности их восприятия прямо зависят от соотношения оптического контраста и размера деталей аэрофотоизображения.

Установлено, что объект воспринимается, когда его размер на аэроснимке при любом контрасте (в том числе – оптимальном) не меньше 0,10 мм, а контраст при любом размере не меньше 0,06 (практически – 0,10). Следовательно, уменьшение контраста аэрофотоизображения объекта и фона должно компенсироваться увеличением оригинального размера этого изображения и, наоборот.

Границы контуров на аэроснимках представляют собой не контрастные линии, а размытые (в силу светорассеяния и «смаза» при аэросъемке) переходные полосы. Общую размытость границ контуров определяют как резкость аэрофотоизображения, размытость деталей – как его четкость. Резкость и четкость изображения снижаются с увеличением светочувствительности фотоматериалов, что особенно следует иметь в виду при крупномасштабной съемке

В геометрическом отношении аэроснимок представляет собой центральную проекцию заснятой территории, и дешифрирование топографических объектов является, в известной мере, определением их размеров и формы по тем частям данных объектов, которые получили проективное изображение при аэрофотосъемке.

На плановых аэроснимках равнинной поверхности масштаб изображения для целей дешифрирования практически одинаков по всему кадру, горизонтальные линии передаются с сохранением их системы, плоские контуры и предметы подобны натуре. Объекты, имеющие высоту, воспроизводятся на этих аэроснимках следующим образом: приуроченные к центральной части – в виде фигуры в плане по наибольшей ее ширине, все остальные – как бы в наклонном положении с вершинами, расходящимися по радиусам к краям аэроснимков. При этом длина изображения объектов возрастает прямо пропорционально их высоте и удалению от центра аэроснимка.

При горном рельефе масштаб планового аэроснимка различен для разных его частей, и объемные объекты передаются с известными искажениями. В частности, величина проекции склона изменяется в зависимости от его ориентировки и расстояния от центра аэроснимка. Для склонов, обращенных к центру, площадь, занимаемая их изображением, по мере продвижения к краям аэроснимка возрастает, а для противоположных – уменьшается.

При топографическом дешифрировании нужно иметь в виду, что на характер изображения местности существенно влияет взаимное положение в момент аэросъемки наземных объектов, солнца и аэрофотоаппарата. На одном и том же аэроснимке, но в разных его частях, проекции одинаково высоких объектов могут

иметь различные дешифровочные признаки в зависимости от величины угла при экспонировании между световыми и проектирующими лучами.

Дешифровочные возможности аэроснимков в каждом конкретном случае определяются природой соответствующих объектов, геометрическими и фотографическими закономерностями их воспроизведения при аэросъемке. Тем не менее, существует относительно стабильная группа дешифровочных признаков, позволяющих прямо или косвенно устанавливать по аэрофотоизображениям местности наличие и характеристики объектов дешифрирования.

6.2. Факторы, влияющие на построение изображения аэрофотоаппаратом

Снимок является основным звеном съемки, во многом определяющим качество окончательного результата дешифрирования. Под термином «качество изображения» подразумеваются два понятия:

- геометрическая определенность снимка, позволяющая воспроизводить модель местности и измерять ее с необходимой точностью;
- разрешающая способность снимка, т. е. возможность с его помощью выявить интересующие детали и объекты местности.

Эти понятия тесно взаимосвязаны. Если требования к геометрической определенности снимка для ряда топографических и инженерных задач в настоящее время установлены достаточно четко и выражаются количественно, то критерии, оценивающие его распознавательность, весьма различны.

Теория аэрофотографического воспроизведения объектов земной поверхности по сравнению с геометрией изображения разработана значительно меньше и базируется в настоящее время на эмпирических зависимостях. Дело в том, что снимок является результатом взаимодействия большого количества различных по своей физической природе факторов, а именно: яркостных и цветовых различий объектов съемки, их освещенности, оптики атмосферы, особенностей применяемой оптики и фото-

материалов, свойств аэрофотоаппаратов, способов фотохимической обработки, особенностей фотографирования с летательных аппаратов.

Влияние этих физически разнородных факторов на качество изображения изучено не в одинаковой степени и различным образом характеризуется, что затрудняет установление связи между объектом и его фотоизображением. Поэтому в настоящее время используются различные характеристики для оценки изображения. Оценка системы означает получение возможности сравнения ее с другими системами аналогичного назначения.

Из параметров аэрофотоаппарата (АФА), которые оказывают основное влияние на дешифрируемость снимков, выделяются фокусное расстояние и угол поля зрения, светосила и просветление, разрешающая способность, тип светофильтра.

Разрешающей способностью объективов в значительной мере обусловливается возможность воспроизведения при съемке, как малых топографических объектов, так и отдельных частей крупных объектов, по которым они отличаются друг от друга. Дисторсия современных фотосъемочных объективов ниже допуска, поэтому ее не рассматривают в качестве фактора, влияющего на дешифровочные свойства снимков,

Применение тех или иных светофильтров обусловливается географическими особенностями местности и характеристикой фотопленки.

Дешифровочные свойства снимков самым непосредственным образом зависят от работы аэрофотоаппарата, причем на резкость изображения объектов больше всего влияют сдвиг изображения, скорость действия затвора, диафрагмирование камеры и стабилизация фотографирующей системы.

Сдвиг изображения – процесс вполне линейный и, как правило, допускает введение слишком мелких изопланотических зон. Для его устранения применяют компенсацию сдвига изображения.

Влияние действия затвора должно быть учтено в принципе на двух этапах расчета. Время выдержки и КПД должны быть учтены при вычислении функции передачи модуляции (ФПМ) сдвига. Ограничение зрачка лепестками затвора на различных

фазах его работы учитывается при расчете ФПМ объектива. Скорость действия затвора (короткие выдержки) обеспечивает использование всей светочувствительности фотопленки и нейтрализацию сдвига и смазов изображения, возникающих по различным причинам при работе АФА.

Стабилизация фотоаппарата связана с дешифрированием в том отношении, что плановые снимки могут быть получены только при малых углах наклона оптической оси камеры и минимальных воздействиях различных колебаний. Поэтому фотоаппарат стабилизируют с помощью гиростабилизирующих установок.

Влияние атмосферы на окончательное фотографическое изображение связано с действием двух различных механизмов: эффекта дымки и влияния тепловых потоков.

Для возможности анализа и оценки фотографической системы необходимо знать, что представляет собой объект фотографирования. Объект может быть задан статистически. Следовательно, нужно накапливать сведения по статистике объекта для каждой типовой задачи.

6.3. Атмосферно-оптические и навигационно-технические факторы

Изображение подстилающей поверхности на снимках зависит от ее оптических характеристик и определяется сочетанием целого ряда природных и технических факторов. К природным факторам относятся: облик ландшафта, т. е. его внешний вид; отражательная способность объектов; условия съемки – освещенность местности, интервал яркости ландшафтов, воздушная дымка.

Воздушная дымка – светимость слоя атмосферы под влиянием частичного рассеивания в ней падающих и отраженных солнечных лучей зависит от структурных особенностей образующих атмосферу газов, это молекулярная голубая дымка. При наличии в воздухе постоянных примесей, например, водяных паров, дыма, пыли образуется преимущественно серая дымка.

Облик ландшафтов выражен совокупностью форм рельефа, гидрографии, растительности, обнаженных грунтов, ледников (снежники) и объектов социально-экономического характера: населенных пунктов, сооружений, разработок ископаемых, обработанных земель, дорожной сети. Облик ландшафта изменяется в зависимости от сезона.

Оптический контраст ландшафтов характеризуется яркостным и цветовым контрастом. Яркостной контраст – это разница в количестве отраженной лучистой энергии. Цветовой контраст – это разница в спектральном составе (качество) света. Цвета различают по цветовому тону, светлоте и насыщенности. Освещенность местности играет важную роль при оценке атмосферно-оптических условий съемки. Освещенность определяется лучистой энергией Солнца, поступающей на земную поверхность в виде прямой или рассеянной радиации.

Отражательная способность объектов земной поверхности, как известно, не является одинаковой для различных лучей солнечного спектра. Применительно к изображению объектов местности на снимке это обстоятельство имеет особое значение, так как некоторые элементы объектов, слабо выражающиеся в облике ландшафтов, также слабо передаются при фотографировании в видимой части спектра. Однако эти элементы с достаточным контрастом регистрируются на снимках невидимой инфракрасной части спектра (например, состав растительности летом). Поэтому при оценке факторов, влияющих на характер изображения местности, учитывают спектральную отражательную способность объектов, которая выражается через спектральные коэффициенты яркости (СКЯ).

Количество света, отраженного объектами, зависит от отражательной способности этих объектов, их цвета, взаимного положения Солнца и аппарата, удаления объектов от аппарата и характеристик самого объекта.

Большое значение, для определения атмосферно-оптических условий имеет интервал яркостей U – относительный фотографический контраст, под которым понимается отношение яркостей самой светлой $Bmax$ и самой темной $Bmin$ дета-

ли объекта фотографирования, или соответствующих коэффициентов яркостей *r* по формуле:

$$U = B_{max} / B_{min} = r_{max} / r_{min}, \quad (5)$$

Визуальный контраст может быть определен как отношение:

$$K_в = (B_{max} - B_{min}) / B_{max} = (r_{max} - r_{min}) / r_{max} \quad (6)$$

Фотографическим контрастом (Δф) объекта называется разность десятичных логарифмов наибольшей и наименьшей яркости объекта, или десятичный логарифм интервала яркостей, определяемый по формуле:

$$\Delta_ф = \gamma (lg\, B_{ma} - lg\, B_{min}) = \gamma\, lgU, \quad (7)$$

где γ – коэффициент контрастности.

Деталью яркости ($\Delta_Д$) называется разность десятичных логарифмов яркостей (коэффициентов яркостей) двух соседних деталей объекта фотографирования, которую можно вычислить, используя формулу:

$$\Delta_Д = \gamma (lg\, B_1 - lg\, B_2) = \gamma (lg\, r_1 - lg\, r_2) \quad (8)$$

Коэффициент контрастности γ светочувствительного материала определяется по величинам, относящимся к прямолинейному участку характеристической кривой, и выражается тангенсом угла наклона α этого участка к оси абсцисс (при условии равномасштабности осей) по формуле:

$$\gamma = tg\ \alpha = (B_2 - B_1) / (lg\, H_2 - lg\, H_1) = \Delta D_{2-1} / \Delta\, lgH_{2-1}, \quad (9)$$

где D_i – оптическая плотность; H_i; – экспозиция; ΔD_{2-1} – интервал оптической плотности.

На качество снимка влияют также навигационно-технические факторы. Они определяют фотографическую сторону воспроизведения объектов при съемке и существенным

образом сказываются на информационных возможностях снимков. Система фотоаппарат – аэрофотопленка должна в настоящем случае рассматриваться, прежде всего, в отношении типа фотопленки, ее сенситометрических и других характеристик, параметров объектива и работы фотоаппарата. Из навигационно-технических факторов выделяются высота и скорость полета, устойчивость носителя во время съемки, перекрытие маршрутов. Фотографическая обработка снимков, т. е. негативный и позитивный процессы оцениваются применительно к задачам дешифрирования снимков.

В настоящее время применяются следующие фотопленки: черно-белая панхроматическая, изопанхроматическая; инфрахроматическая; цветные спектрозональные для условной цветопередачи; цветные для натурального воспроизведения объектов местности.

Черно-белая фотопленка является основной и широко используется при съемке. Светочувствительность фотопленки – это ее восприимчивость к воздействию света, вызывающего при обработке нужный фотографический эффект – заданную оптическую плотность.

Начальной величиной светочувствительности является та оптическая плотность, начиная от которой возможно получение изображения. Величина вуали, как известно, характеризует степень почернения фотоматериала, не подвергавшегося действию света. Для любых пленок она не должна быть более 0,3.

В зависимости от технологии топографических работ, характера и изученности района применяются несколько вариантов сочетания камерального и полевого дешифрирования: сплошное полевое дешифрирование, избирательное полевое дешифрирование с последующим камеральным, камеральное дешифрирование с последующим избирательным полевым.

В дополнение к камеральному и полевому дешифрированию иногда применяется аэровизуальное.

Дешифрирование снимков при создании топографических карт выполняют по тем объектам местности, которые должны быть изображены на создаваемой или обновляемой топографической карте.

Принцип сочетания камеральных и полевых работ обусловливается известными требованиями:

- дешифрируемые снимки должны иметь высокие информационные возможности, особенно по объектам картографируемой территории;
- дешифрированию должно предшествовать изучение материалов картографического значения;
- по сложным для дешифрирования районам предварительно должны быть проведены топографо-геодезическая (географическая) рекогносцировка или более обстоятельное обследование с разработкой эталонов дешифрирования и сбором данных для стереорисовки рельефа;
- снимки, фотосхемы (фотопланы), на которых при дешифрировании вычерчивают объекты в условных знаках, должны быть примерно в масштабе карты, что гарантирует от ошибок при генерализации;
- обязательное использование для дешифрирования при камеральных и полевых работах стереоскопических приборов;
- камеральное и полевое дешифрирование на каждом данном участке следует поручать одному подразделению топографической службы и, как правило, одним и тем же квалифицированным исполнителям;
- для правильного отображения местности установленными обозначениями, в частности для обеспечения единства в показе однотипных элементов ситуации, процесс дешифрирования на всех этапах должен проходить под руководством редактора.

В зависимости от технологии топографических работ, характера и изученности района применяются различные варианты топографического дешифрирования. При этом плановую аэрофотосъемку условно подразделяют на:

- сверхкрупномасштабную (крупнее 1:2000),
- крупномасштабную (от 1:2000 до 1:10 000),
- среднемасштабную (от 1:10 000 до 1:30 000),
- мелкомасштабную (от 1:30 000 до 1:100 000),
- сверхмелкомасштабную (мельче 1:100 000).

7. МЕТОДЫ ТОПОГРАФИЧЕСКОГО ДЕШИФРИРОВАНИЯ

7.1. Сплошное полевое и камеральное дешифрирование

Сплошное полевое дешифрирование применяется при комбинированной съемке в разных районах и стереотопографической съемке в районах с большим количеством населенных пунктов и различных сооружений. Кроме того, такое дешифрирование производится и при обновлении топографических карт в районах с интенсивным хозяйственным освоением или существенными изменениями в топографии местности.

При комбинированном методе создания карты полевое дешифрирование выполняют на фотоплане одновременно со съемкой рельефа. При стереотопографическом методе оно проводится преимущественно на фотосхемах. При стереотопографической съемке дешифрирование проводят отдельно от рисовки рельефа; последняя выполняется камерально на стереофотограмметрических приборах.

При полевом дешифрировании исполнитель обследует подряд все топографические объекты территории, сопоставляя их в натуре с соответствующим аэрофотоизображением, опознает эти объекты на аэроснимке, определяет их качественные и количественные характеристики и обозначает упрощенными условными знаками, а при наличии постепенного перехода одних угодий в другие намечает его среднюю линию. Вычерчивать объекты, хорошо видимые на аэроснимках, необязательно.

Если объект был зафиксирован при аэрофотосъемке, а теперь отсутствует на местности, его аэрофотоизображение перечеркивают. Топографические объекты, не распознающиеся на аэроснимке, наносят промерами, засечками или иными приемами инструментальной съемки. В процессе дешифрирования исполнитель проводит генерализацию аэрофотоизображения, делает дополнительные записи, характеризующие объекты, и составляет абрис мест с наиболее сложной ситуацией.

Абрис промеров (засечки) составляют на обратной стороне снимка или в специальном журнале. Распознанные объекты, от которых делают промеры, лучше накалывать на снимок. Наколы

обводят карандашом на обратной стороне снимка, нумеруют, согласовав нумерацию с абрисным рисунком.

При сплошном полевом дешифрировании используется портативный прибор для стереоскопического изучения снимков. Особенно это важно при распознавании и нанесении гидрографической сети и троп, скрытых под пологом леса, выявлении на снимках проекции малых объектов в тенях, разграничении растительности по приуроченности к рельефу.

Одновременно с распознаванием объектов и контуров определяют необходимые количественные и качественные характеристики и также подписывают их на снимке, ориентируя подписи относительно северной рамки.

Описание станций наблюдения ведут также в журнале. При дешифрировании участка станции тщательно анализируют связь между тоном и его структурой с объектами местности. Стараются объяснить причину того, что на местности одним и тем же тонам соответствуют различные объекты. Дают свои рекомендации по камеральному дешифрированию таких участков, используя для этого установленные в поле закономерности размещения различных объектов и их связи друг с другом.

Выделенный участок станции не заполняют условными знаками, а лишь аккуратно нумеруют участки с различными тонами. Нумерацию повторяют в журнале, каждый номер сопровождают подробной характеристикой. По возможности производят фотографирование.

При полевом дешифрировании, обобщая и отбирая наиболее важные объекты, следует умело пользоваться допусками в положении контуров на карте. Допускается средняя ошибка в положении контуров, равная ± 0.5 мм. Это позволяет сдвинуть второстепенный объект (что можно сделать даже несколько более, чем в пределах допуска), а наиболее важный изобразить на его месте.

Все пункты главной геодезической основы должны быть нанесены на аэрофотоснимок при дешифрировании. Каждый пункт необходимо посетить, тщательно отдешифрировать и сделать подробный абрис, наколов его на аэроснимок.

Местные предметы и характерные контуры (особенно в районах, бедных ориентирами), которые могут быть использованы для ориентирования на местности, должны быть с наибольшей тщательностью нанесены и наиболее наглядно выделены. К таким предметам относятся: выдающиеся местные предметы, видимые издали (высокие здания и сооружения башенного типа, трубы заводов и фабрик, радиомачты, церкви, рощи и отдельные деревья), контурные точки, предметы, не возвышающиеся над поверхностью, но сохраняющиеся долгое время и хорошо заметные на местности (перекрестки дорог, улиц, пасеки, загоны для скота).

Сплошное камеральное дешифрирование применяется при картографировании необжитых труднодоступных высокогорий, болотных массивов, некоторых районов пустынь и тундры. При этом решающее значение имеет получение съемочных материалов с высокой дешифрируемостью и хорошая изученность картографических материалов на территории съемки.

Топографическая карта более мелкого масштаба должна быть использована совместно с материалами специальных съемок (геологическая, почвенная, лесная и т. д.), новейшей географической и справочной литературой и особенно материалами топографического дешифрирования аналогичных районов.

Сплошное камеральное дешифрирование проводится по фотоплану (фотосхема близкого масштаба) и набору снимков, что позволяет использовать возможности широкого обзора местности с детальным изучением объектов по стереомодели ее отдельных участков.

Камеральное дешифрирование включает следующие этапы:

- изучение редакционных указаний, содержащих краткую географическую характеристику района, необходимые сведения по материалам съемки, описание дешифровочных признаков, установки по использованию материалов картографического значения; данных рекогносцировки и эталонов; рекомендаций касательно последовательности дешифрирования по участкам и элементам содержания карты. Исполнитель должен уяснить, какие объекты имеются (или могут быть) на территории съемки, как они изображаются на снимках и как их следует показывать условными знаками;

- общее ознакомление с изображением местности путем просмотра фотосхем под лупой с увеличением 2^x и комплекта снимков с применением простых стереоскопов с большим полем зрения;

- дешифрирование основных отчетливо распознающихся объектов – главной гидрографической сети, крупных контуров растительности и грунтов, линий железных и автомобильных дорог и т. д.;

- детальная последовательная обработка каждой стереопары снимков с использованием эталонов и стереоскопических приборов.

Последовательность дешифрирования по элементам содержания может быть при этом различной, но редкие в данных районах населенные пункты, отдельные строения и сооружения удобнее отрабатывать в последнюю очередь (перед размещением надписей).

Камеральное дешифрирование снимков может быть сплошное и с полевой доработкой. При рассматриваемом варианте методики его начинают с перенесения на единую основу (фотосхему или фотоплан) всех данных полевого дешифрирования. Далее, руководствуясь наставлениями и эталонами, используя прямые и косвенные дешифровочные признаки объектов, привлекая вновь выявленные материалы картографического значения, дешифрируют остальную территорию съемки.

Закончив камеральное дешифрирование, производят самокорректуру. Если обнаружены пропуски, упущения, то выполняют дообследование и вносят поправки.

При подготовке к камеральному дешифрированию проведение на данной территории полевых геодезических работ необходимо сочетать с дополнительным сбором сведений о местности и фиксацией их на карте или аэроснимках. Кроме того, следует запроектировать разреженные маршруты топографо-географической рекогносцировки (предпочтительно аэровизуальной) с созданием эталонов по наиболее характерным или особо затруднительным для камерального дешифрирования местам.

Избирательное полевое дешифрирование с последующим камеральным применяется в сравнительно сложных для дешифрирования и одновременно географически недостаточно изу-

ченных районах, слабо обеспеченных материалами картографического значения. Оно проводится по маршрутам на станциях наблюдения и на эталонах.

7.2. Маршрутное полевое и камеральное дешифрирование

При стереотопографической съемке применяют полевое дешифрирование по маршрутам с последующим камеральным дешифрированием межмаршрутных пространств. Данный метод обычно применяется в малообжитых и необжитых районах при составлении карт масштаба 1:25 000, а также в сравнительно сложных для дешифрирования районах, географически недостаточно изученных и слабо обеспеченных материалами картографического значения.

Маршрутное дешифрирование осуществляется наземным и аэровизуальным способами:

Методика дешифрирования включает: проектирование маршрутов перед выходом в поле; сплошное полевое дешифрирование намеченной полосы маршрута; камеральное дешифрирование межмаршрутных пространств.

Наземные маршруты дешифрирования, включающие станции (точки) наблюдения и эталонные площадки, проектируются сразу на ряд смежных трапеций, причем практически для карты масштаба 1:25 000 из расчета 40–50 км на наиболее трудоемкие трапеции, 20–30 км – на средние и 10–15 км – на простые. Для трапеций карты масштаба 1:10 000 протяженность маршрутов полевого дешифрирования, соответственно, в 2,5–3 раза меньше. В зависимости от характера и изученности территории съемки те или иные трапеции могут вообще не пересекаться маршрутами дешифрирования.

Маршруты прокладывают по такой местности, дешифрирование которой обеспечит камеральное распознавание контуров на остальной территории и позволит полностью нанести культурные объекты и ориентиры, получить характеристики, не определяемые с помощью приборов.

Маршруты обязательно должны проходить по дорогам, тропам, вдоль линий электропередач, долинам рек (изображаются на карте данного масштаба двойной линией), водотокам,

замаскированным сплошным лесом или кустарником. Прокладка маршрутов дешифрирования по принципу «вдоль долин и поперек междуречий» целесообразна не только с учетом обычного характера смены природных ландшафтов, но и потому, что высшие точки на осях водоразделов обследуются и должны быть описаны для целей дешифрирования. При проектировании маршрутов важно учитывать и то, как распределяются по дешифрируемой территории плановые материалы картографического значения, чтобы проверить в натуре их пригодность для последующих камеральных работ.

Маршруты проектируют по имеющимся топографическим картам того же масштаба или более мелкого либо по фоторепродукциям. Намеченные маршруты переносят затем на отдельные снимки или маршрутные фотосхемы.

Ось маршрута намечается красным карандашом, а в обе стороны от нее откладывают границы маршрута по 500 м в масштабе аэрофотоснимка (если район открытый) или по 150–250 м (в закрытом районе). Прокладывая маршрут, распознают каждый встречающийся по ходу топографический объект и устанавливают его характеристики.

Кроме полосы намеченного маршрута, необходимо с особой тщательностью отдешифрировать определенные участки снимков с характерными для данной местности сочетаниями фототонов. Такие участки называют «станции наблюдения».

Типичные для данного ландшафта участки выбирают на снимке площадью от 4 до 10 $см^2$. На трапеции масштаба 1:25 000 проектируют 2–3 станции, но, если местность отличается разнообразием контуров, количество станций может быть увеличено.

Полевая работа состоит в сплошном дешифрировании участка местности внутри намеченной полосы маршрута с определением качественных и количественных характеристик и особенностей различных элементов местности: характера склонов и бровок, профиля долин, наличия террас, микрорельефа, размещения разных видов растительности, приуроченности ее к определенным формам рельефа, связи с гидрографией, экспозицией склонов и т. д.

Выявление закономерностей размещения различных объектов, их связи, установление косвенных признаков для дешифрирования сыграют большую роль при камеральном дешифрировании межмаршрутных пространств. Камеральное дешифрирование с последующей полевой доработкой (обследование) по отдельным маршрутам применимо для многих районов, достаточно изученных и имеющих достоверные картографические материалы.

В настоящее время такое дешифрирование, в силу своих организационно-технических и экономических преимуществ, становится основным, но требует выполнения съемки (по возможности) годом ранее топографических работ в натуре. По новейшим снимкам и картографическим материалам проводят предварительную топографо-геодезическую рекогносцировку или обследование района. Ее поручают редактору карты, возлагая на него также составление нескольких эталонов и сбор дополнительных данных.

В осенне-зимний период на фотосхемах или фотопланах выполняют основной объем дешифрирования и вычерчивают в условных знаках все уверенно распознаваемые объекты. Контуры не полностью дешифрируемых объектов (например, некоторые угодья, здания, линии проволочных передач и т. п.) также выделяют, но оставляют до полевых работ для более детального выявления. Полевую доработку при дешифрировании выполняют в обычном порядке.

При сборе топографической информации путем опроса объекты дешифрирования разделяют на две категории:

а) объекты, которые отобразились на снимке, но в степени, не достаточной для камерального дешифрирования;

б) объекты, которые вообще не отобразились на снимке.

Для объектов первой категории опросные сведения могут быть достаточными, и посещение их в натуре не всегда обязательно. Объекты второй категории (отдельные могилы, источники, входы в пещеры, футштоки и т. д.), как правило, малочисленны и хорошо известны населению. Необходимо выяснить их расположение, обследовать на месте и нанести на снимок.

Полевая доработка выполняется одновременно с проверкой качества камеральных работ. Приемка работы в целом производится в поле, что является еще одним ее преимуществом.

7.3. Аэровизуальное дешифрирование аэрофотоснимков

Основное преимущество аэровизуального дешифрирования, производимого в дополнение и частично взамен наземного, заключается в том, что оно позволяет ускорить и облегчить полевые работы, увеличить их возможности за счет обследования недоступных с Земли участков, расширить проверку материалов камерального дешифрирования непосредственно в натуре.

Аэровизуальное дешифрирование может проводиться после основного камерального в порядке полевой доработки материалов или до него, но в этом случае должно быть поставлено предварительное камеральное дешифрирование.

При аэровизуальном дешифрировании имеется возможность изучать объекты не только в их плановом изображении, но в любом ракурсе и наиболее выгодном масштабе. Особое значение это приобретает при дешифрировании деталей рельефа под лесом. Известно, что при наблюдении с воздуха в оптимальных условиях в открытых районах различимы все объекты, размеры которых превышают 1:500 от высоты полета, а контрастные объекты – даже 1:1000.

Аэровизуальное дешифрирование производится с самолетов, имеющих небольшие скорости, и с вертолетов. Наблюдения с воздуха сочетаются с детальным осмотром объектов на виражах, при зависании (для вертолетов), путем снижения и посадки в выбранных местах. В ряде районов целесообразно комбинировать аэровизуальное и наземное маршрутное дешифрирование. При установлении режима наблюдений с воздуха необходимо учитывать технические данные летательных аппаратов и требования по их эксплуатации, которые приводятся в специальных инструкциях.

Высота и скорость полета при наилучших условиях наблюдения, т. е. навстречу и сбоку, определяется психофизиологическими возможностями восприятия и фиксации распознаваемых

объектов. При ориентировке на малые топографические объекты высота полета должна быть 300 м.

Скорость полета для этой высоты получится при оптимальных условиях работы 36 км/ч, при напряженных – 72 км/ч и при особо напряженных – 108 км/ч. На практике скорость полета зависит от технических возможностей летательных аппаратов. Она, как правило, выше скорости, необходимой для оптимальных условий работы.

При подготовке к аэровизуальному дешифрированию изучают все материалы на территорию съемки, результаты ее камерального дешифрирования и проектируют маршруты и пункты, требующие детальных наблюдений с воздуха. Далее трассы маршрутов, опорные и контрольные ориентиры наносят на рабочие фотосхемы или комплекты аэроснимков, а в ряде случаев – и на карту масштаба 1:100 000, необходимую для «обзорности» в полете.

При наблюдениях в полете основная задача заключается в изучении камерально недешифрирующихся мест и выявлении отсутствующих на аэроснимках топографических объектов. Выполняется это в определенной последовательности: обнаружение объекта на подходе, распознавание и определение характеристик в створе, фиксация сразу после пролета. В зависимости от обстоятельств последняя операция осуществляется поразному: наколом на аэроснимке с пометкой, перечеркиванием изображения исчезнувшего или неверно отдешифрированного объекта, нанесением объекта по смежным контурам, по времени пролета от ориентиров и с использованием особой визирной палетки, записью в журнале или при помощи магнитофона, фотографированием с борта летательного аппарата.

При затруднении детальных наблюдений и для получения данных лишь путем наземного обследования (качество воды в источниках, глубина болот и т. п.), а также для создания эталонов дешифрирования производят посадку летательного аппарата.

Наземное дешифрирование на избранных площадках выполняют в обычном порядке и сопровождают в случае необходимости инструментальной досъемкой упомянутых объектов.

Для дешифрирования применяются маловысотные и малоскоростные самолеты и вертолеты. Известные характеристики

самолетов и вертолетов, используемые при аэровизуальном дешифрировании, приведены в табл. 5.

Таблица 5

Характеристики самолетов и вертолетов

Летательный аппарат	Скорость, км/ч		Высота минимальная, м	Дальность, км	Взлетно-посадочная полоса, м	Нагрузка	
	крейсерская	минимальная				масса, кг	число людей
Самолет ЯК-12М	50	30	25,50,75	00	450×30	300	3
Самолет АН-2	65	00	25,50, 75	500	500×30	1000	6
Вертолет МИ-1	40	-50	10	70	30×20	300	2
Вертолет МИ-2	05	-50	10	00	30×20	700	7–8
Вертолет МИ-4	40	-50	10	50	50×25	1500	9
Вертолет КА-18	20	-50	10	00	30×20	245	2–3
Вертолет КА-15	00	-50	10	00	30×20	210	2–3
Вертолет КА-26	130	-50	10	00	30×20	900	6–7

Аэровизуальное дешифрирование производится при атмосферно-оптических условиях в отношении освещенности, характера облачности и теней объектов в те же часы дня, что и аэросъемка. Применительно к топографии оптимальная высота аэровизуального дешифрирования будет изменяться в широких пределах.

При ориентировке на малые топографические объекты эта высота составляет в среднем 300 м. Данные о соответствии между скоростью полета и высотой приведены в табл. 6.

Таблица 6

Соответствие между скоростью полета и высотой

Высота полета, м	Расстояние до объекта, м	Скорость полета (км/ч) при условиях работы		
		оптимальных	напряженных	особо напряженных
100	145	12	24	36
200	285	24	48	72
300	430	36	72	108
500	715	60	120	180
700	1000	84	168	252
1000	1430	120	240	360

Считается наилучшим, когда на аэровизуальное дешифрирование объекта при оптимальных условиях работы приходится 30 с, при напряженных – 20 с и особо напряженных – в пределах 2–10 с.

Аэровизуальное дешифрирование выполняется сплошное или по отдельным маршрутам. Расстояния между маршрутами рассчитывают так, чтобы один и тот же объект на краю зоны распознавался дважды (при полете в прямом и обратном направлениях).

Аэровизуальное дешифрирование включает подготовительный этап, наблюдение в полете, обработку материалов. На подготовительном этапе:

- изучают имеющиеся на территорию съемки материалы, особенно результаты камерального дешифрирования, проектируют на этой основе сеть маршрутов и пункты, требующие детальных наблюдений;

- наносят трассы маршрутов, опорные и контрольные ориентиры на рабочие фотосхемы (маршрутные или площадные) либо на комплекты снимков, а в ряде случаев и на карту масштаба 1:100 000, необходимую для «обзорности» в полете. Каждый прямолинейный ход маршрута разделяют на равные отрезки, соответствующие перемещению летательного аппарата за определенный промежуток времени, что важно для установления его местоположения в данный момент полета и для нанесе-

ния не изобразившихся при съемке объектов на участках, лишенных ориентиров;

- проверяют готовность к работе дополнительных приборов: фотоаппаратов или форматной аэрокамеры, магнитофона;

- согласовывают план и режим полетов с экипажем;

- проводят наземно-воздушную тренировку наблюдателей-исполнителей дешифрирования, с тем, чтобы они заранее представляли себе, как выглядят с разных высот и при различных скоростях полета топографические объекты данного района.

Эффективность аэровизуального дешифрирования увеличивается, если работы одновременно ведут два человека, причем каждый на своем комплекте фотосхем или снимков, отдельно подобранных для наблюдения по левому и правому бортам самолета или вертолета. Непрерывность аэровизуального дешифрирования не должна превышать 3 – 3,5 ч.

Обработку материалов производят немедленно после окончания аэровизуальных наблюдений, т. е. по свежей памяти расшифровывают и дополняют пометки на фотосхемах (снимки) и в журнале, обрабатывают фотографии, зарисовки и другие данные.

8. ПРИБОРЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ ДЕШИФРИРОВАНИИ

С целью лучшей организации процесса дешифрирования и создания оптимальных условий для дешифровщиков, повышения достоверности используются приборы, устройства и комплекты для дешифрирования, которые позволяют улучшать восприятие фотоизображения, повышают возможности зрения, корректируют его основные характеристики: остроту (разрешающая способность), контрастную чувствительность, способность воспринимать нерезкие контуры фотоизображения.

Все приборы, применяемые при дешифрировании, подразделяются на: увеличительные, измерительные, стереоскопические и комбинированные.

Кроме того, используют приборы дешифрирования негативов (ПДН) многоканальный синтезирующий проектор (МСП-4), телевизионно-оптические приборы дешифрирования (ТОПД), приборы совещательного дешифрирования изображений (ПСДИ) телевизионного типа, устройства комплексного дешифрирования изображений (УКДИ) и др.

В особую группу можно выделить приборы для полевого топографического дешифрирования.

8.1. Увеличительные приборы

К увеличительным приборам можно отнести лупы. Лупы выпускаются в наборах и по отдельности. В стандартный набор НДЛ-2 (рис. 8) входят: обзорная лупа *1,* увеличение 2^x, поле зрения 8 см; штативная увеличительная лупа *3*–4^x, поле зрения 4,5 см; измерительная лупа *2* (цена деления шкалы 0,1 мм) – 10^x, поле зрения 1,7 см для определения линейных размеров.

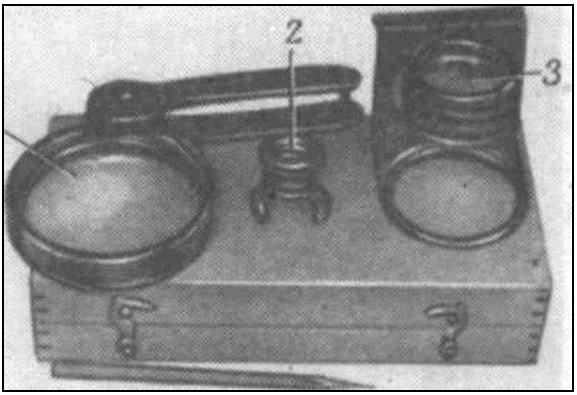


Рис. 8. Набор дешифровочных луп.

Для дешифрирования используют главным образом монокулярные и бинокулярные лупы с увеличением от 2^x до 12^x. Некоторые характеристики этих луп представлены в табл. 7.

Таблица 7

Характеристики луп

Лупы	Комплекты НДЛ-2, НДЛ-3, НДЛ-3к			
	Угловое увеличение, крат	Линейное поле зрения, см	Угловое увеличение, крат	Линейное поле зрения, см
Обзорная	2	15 × ,5	–	–
Штативная	4	4,5	–	–
Измерительная	10	1,7	–	–
Налобная БЛ-1	–	–	2	15–18
Бинокулярная ($v_{об}$=0.7×) при использовании окуляров:				
$v_{ок}$ = 6×	–	–	4,2	03,4
$v_{ок}$ = 12,5 ×	–	–	8,7	02,5
$v_{ок}$ = 17×	–	–	11.9	02.0

Увеличительные лупы применяются для монокулярного рассматривания аэрофотоснимков. Они характеризуются увеличением v фокусным расстоянием f и полем зрения r. Эти величины связаны между собой следующими соотношениями:

$$v = 250/ r,\ r = f \operatorname{tg} \beta, \tag{10}$$

где β – угол поля зрения.

Могут применяться сложные лупы, построенные по схеме микроскопа и состоящие из двух частей: объектива и окуляра. В этом случае увеличение сложной лупы определится из соотношений:

$$v = v_{об}\, v_{ок},\ v = 250 / f_{об} f_{ок}, \tag{11}$$

где $v_{об}$, $v_{ок}$, $f_{об}$, $f_{ок}$ – увеличение и фокусное расстояние объектива и окуляра, соответственно. Стереоскопическое рассматривание снимков производят с помощью стереоскопов, увеличение которых определяется по формуле:

$$v=250/d, \tag{12}$$

где d – расстояние от глаза наблюдателя по ходу центрального луча до снимка (главное расстояние стереоскопа).

8.2. Измерительные приборы

Простейшими принадлежностями для определения двумерных характеристик объектов по фотоснимкам являются масштабная линейка (шкала) на прозрачной основе, измерительная лупа со шкалой в поле зрения, курвиметр, циркуль-измеритель, пропорциональный циркуль, координатометр и транспортир.

В качестве измерительных приспособлений используются также измерительный клин, шкала отрезков, шкала кружков с ценой делений 0,1 мм, нанесенных на органическое стекло. Перемещая их по изображению измеряемого объекта на снимке, подбирают соответствующий его размеру отрезок, кружок. Все

перечисленные средства имеют невысокую (0,1–0,2 мм) точность измерения, но они просты в устройстве, доступны по стоимости, компактны и надежны.

Параллактические пластины – это простейший стереоскопический измерительный прибор для определения по снимкам продольных параллаксов точек местности на паре перекрывающихся аэрофотоснимков (рис. 9).

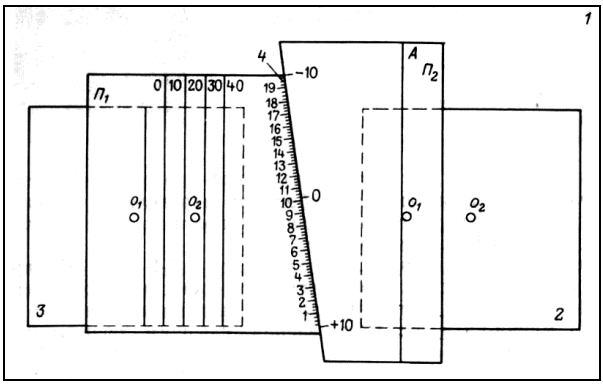


Рис. 9. Схема параллактических пластин: *1 – доска; 2 – аэрофотоснимок правый; 3 – аэрофотоснимок левый; 4 – измерительная шкала; П1 и П2 – пластины.*

8.3. Стереоскопические приборы

К стереоскопическим приборам можно отнести стереоскопы различной модификации, которые могут использоваться как в полевых, так и в камеральных условиях.

Дешифрировочный стереоскоп Д-2 принадлежит к серии довольно простых стереоскопических измерительных приборов. Измерения параллаксов производятся с помощью марки-нити путем изменения глазного базиса; цена деления микрометренного винта 0,01 мм. Он имеет устройство для движения кассет и оптической системы, благодаря чему удобно просматривается вся площадь перекрытия снимков. Обеспечивает определение превышения с точностью порядка 1 м. Технические данные:

формат снимков 18 х 18 см, оптическое увеличение $3{,}75^{x}$; поле зрения 50 х 50 мм; размеры 40 х 27 х 22 см; масса 2 кг. Работает только на отражение.

Зеркальный стереоскоп фирмы «Карл Цейс» (Йена, ГДР, рис. 10 а) имеет чертежный стереометр *2* и откидную бинокулярную насадку *1*. Бинокулярная насадка (рис. 10 б) дает увеличение $3{,}5^{x}$; диаметр поля зрения при этом составляет 55 мм. Вращением насадочных зрительных труб *1* окуляры могут быть установлены на оптимальное расстояние, соответствующее глазному базису наблюдателя, после чего они крепятся зажимным винтом *2*.

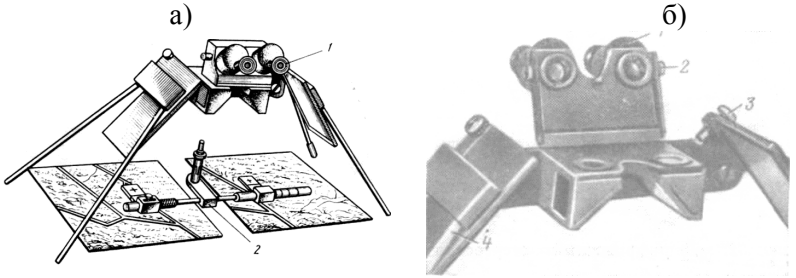


Рис. 10. Стереоскопические приборы:
а) измерительный зеркальный стереоскоп;
б) бинокулярная насадка к стереоскопу.

Недостаток зрения выравнивается в пределах ± 8 диоптрий. Большие зеркала стереоскопа имеют регулировочные винты *3,* изменяющие угол наклона этих зеркал. Прибор имеет съемные ножки, которые при работе вставляются в пазы *4* держателей больших зеркал. Большие зеркала вместе с окулярными зеркалами преломляют ход лучей таким образом, что базис расширяется примерно до 260 мм, что увеличивает площадь стереоизображения. В комплект стереоскопа входит чертежный стереометр представляющий собой параллаксометр, который предназначен для стереоскопического измерения продольных параллаксов точек местности на паре перекрывающихся аэроснимков, установленных под зеркальным стереоскопом. Этот простой порта-

тивный прибор (рис. 11) состоит из стержня *6,* на котором укреплены две прозрачные пластинки *1* с выгравированными на них измерительными марками.

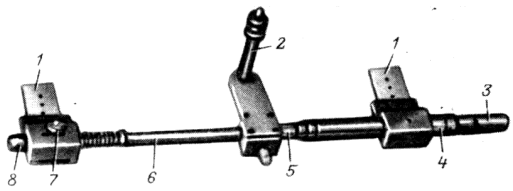


Рис. 11. Чертежный стереометр.

Тонкие крестообразные и кольцевые марки предназначены для более точных измерений с помощью увеличительных труб бинокулярной насадки, грубая точечная марка – для менее точных работ без бинокулярной насадки. Левая марка после наведения ее котировочным винтом *8* на измеряемую точку левого снимка закрепляется стопорным винтом *7.* Правая марка наводится на идентичную точку правого снимка параллактическим винтом *3.* Величина перемещения правой марки может быть отсчитана по шкале 5 (целое число, мм) и по барабану параллактического винта *4* (десятые и сотые доли мм) с точностью ± 0,02 мм. Точность измерения продольных параллаксов стереоскопа ± 0,01 мм; диапазон параллактического винта – 35 мм.

Топографический стереометр СТД-2 разработан для рисовки рельефа при дифференцированном создании карт стереотопографическим методом. Этот прибор используется при камеральном дешифрировании как измерительный стереоскоп высокой точности. Стереометр рассчитан на работу по отпечаткам аэрофотоснимков на фотобумаге, диапозитивах. Наблюдательная система состоит из обычного зеркально-линзового стереоскопа с увеличением $2{,}5^{x}$. Поле зрения стереоскопа 45 х 60 мм; точность измерения параллакса – 0,01 мм. Топографический стереометр СТД-2 имеет левую и правую каретки (снимкодержатели), бинокулярную наблюдательную систему типа зеркально-линзового стереоскопа, штурвалы *X* и У, коррекционные ме-

ханизмы и их шкалы, винт продольных параллаксов, измерительные марки в виде натянутых тонких нитей.

Зеркально-линзовые стереоскопы СП-180 рассчитаны на стереоскопическое изучение аэроснимков без измерительных операций. Наиболее широко используется базовая модель этих приборов – стереоскоп ЗЛС-2 (рис. 12). Это складной стереоскоп с четырьмя раздвижными ножками, состоящий из двух пар симметрично расположенных зеркал, наклоненных под углом 45° к горизонтальной плоскости и укрепленных на общей планке. Между каждой парой зеркал помещена съемная увеличительная линза, позволяющая рассматривать стереомодель с увеличением $1{,}2^{x}$. Глазной базис 21 см, поле зрения 12 х 16 см и 10 х 14.

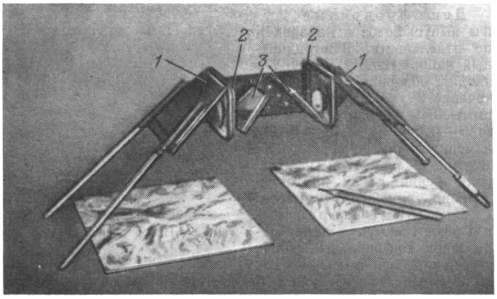


Рис. 12. Зеркально-линзовый стереоскоп: *1 – зеркала наружные; 2 – линзы; 3 – зеркала внутренние.*

Принципиальная схема полевого стереоскопа СП-180 дана на рис. 13. Он состоит из двух больших зеркал *4* и двух малых зеркал *2*, укрепленных под углом 45° к плоскости рассматриваемых снимков с помощью держателя *1*. При этом зеркала *4* соединены с держателем *1* с помощью шарниров *5*.

К оправам зеркал *4* прикреплены четыре опорные ножки *7*, имеющие съемные удлинители *10*. Одна из опорных ножек с помощью гайки *15* может изменяться по длине, что обеспечивает надежность установки стереоскопа. На держателе *1* винтами *3* крепятся стойки *6* для установки сменных объективов *14*, которые для сохранения резкого изображения снимков могут пере-

мещаться по высоте вдоль стоек *6*. Для их фиксации на нужной высоте используются винты *13*. Отсчет производится по шкале.

Для наблюдения разномасштабных снимков имеется снимкодержатель. Он состоит из основания *12*, на котором укреплена колонка *9*. С помощью винта, находящегося внутри этой колонки, плата *11* со снимком может перемещаться по высоте с помощью головки *8*. Предварительная установка платы осуществляется по шкале, нанесенной на колонке *9*.

Для приведения изображения снимка и фотоплана или двух снимков к одному масштабу и обеспечения их совместного стереоскопического рассматривания нужно подобрать соответствующий сменный объектив *14*, установить над фотопланом на требуемой высоте и перемещать снимок вместе с платой *11* в горизонтальной плоскости до совмещения идентичных контуров фотоизображений и появления стереоскопического эффекта.

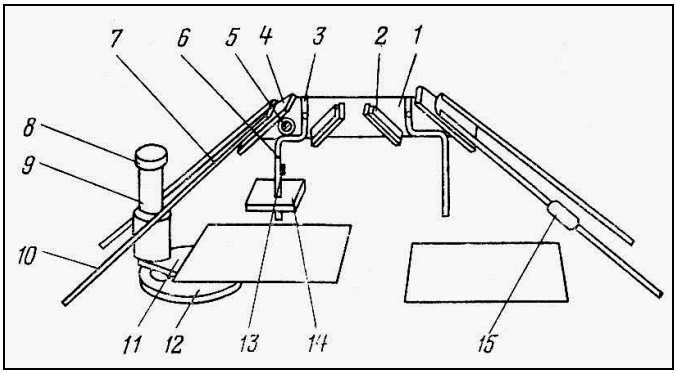


Рис. 13. Схема полевого стереоскопа СП-180.

При использовании одномасштабных снимков снимкодержатель убирают, а для рассматривания стереомодели с увеличением на обеих стойках 6 устанавливают объективы с одинаковой диоптрийностью.

При рассматривании изображений пользуются естественным освещением либо настольной лампой. Стереоскопический эффект достигается поворотом обоих снимков в своей плоскости до устранения поперечных параллаксов по линии, соединя-

ющей главные точки снимков, и относительным продольным смещением снимков до совмещения изображений в одно стереоскопическое изображение.

8.4. Комбинированные приборы

К комбинированным приборам для камерального дешифрирования относятся стереофотограмметрические приборы, позволяющие выполнить обработку снимков без выхода в поле. Как правило, они имеют большие размеры и устанавливаются стационарно. Дешифрирование на универсальных приборах характеризуется следующими положительными особенностями:

1) обеспечено хорошими условиями для стереоскопических наблюдений и для измерений объектов по аэроснимкам;

2) результаты дешифрирования фиксируются непосредственно на оригинале карты, что в известной мере определяет требуемую детализацию нагрузки и позволяет отказаться от вычерчивания ситуации на промежуточных аэрофотосъемочных материалах;

3) процесс дешифрирования совмещен с рисовкой рельефа, с чем связаны некоторые преимущества в отработке содержания карты.

Вместе с тем использование универсальных приборов осложняет работу в силу того, что они не имеют необходимых для камерального дешифрирования широкой обзорности стереомодели и возможности постоянно отслеживать результаты дешифрирования по ходу процесса.

Из стереоскопических, по существу комбинированных, приборов используют стереоскопы для камерального и полевого дешифрирования, иногда соединенные с измерительным устройством, интерпретоскопы, универсальные стереофотограмметрические приборы и стереометры.

Большим стереоскопическим полем зрения, высоким качеством оптического изображения, быстротой перехода от одного увеличения к другому и возможностями наблюдений снимков, полученных как на прозрачной основе (в виде рулонной пленки), так и на непрозрачной обладает интерпретоскоп (рис. 14).

Кроме того, прибор позволяет измерять разности продольных параллаксов способом мнимой марки; с его помощью можно определять превышения интересующих объектов.

Интерпретоскоп состоит из оптической части *1* и основания *10* с устройством для крепления снимков. Снимки рассматриваются через двойную систему бинокулярных микроскопов *5*, в плоскости изображения которых находятся измерительные марки. Это позволяет вести наблюдение снимков сразу двум операторам, что повышает достоверность дешифрирования.

Наблюдения производятся через панкреатическую систему (управление осуществляется ручками *4*), позволяющую рассматривать снимки при увеличении от 2 до $6^{\times}$ и от 5 до $15^{\times}$, причем увеличение в пределах этих двух ступеней может изменяться плавно, очень быстро, без смены окуляров, только переключением сменных объективов *8*.

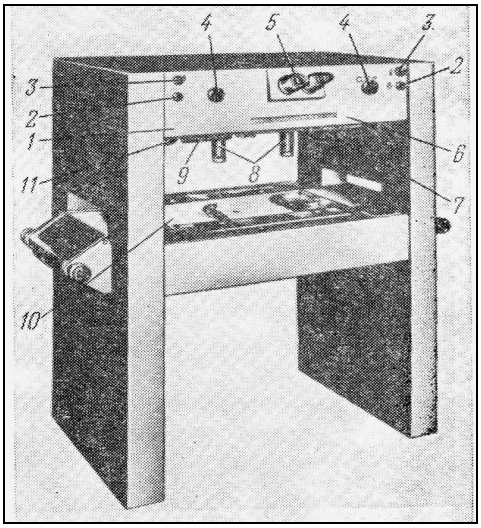


Рис. 14. Внешний вид интерпретоскопа.

Наличие панкратической системы позволяет выравнивать масштабы изображений левого и правого снимков за счет перемещения левой панкратической системы относительно правой.

Стереоскопическое поле зрения при двукратном увеличении равно 100 мм. Разрешающая способность при этом достигает 13 лин./мм, а при 15-кратном увеличении – 100 лин./мм.

Для ориентирования снимков относительно глазного базиса наблюдателя имеются призмы Шмидта *2*, позволяющие развернуть оптическое их изображение в своих плоскостях.

Для стереоскопических наблюдений объективы и поворотные призмы с помощью системы крестообразных салазок можно перемещать от руки в направлениях осей *x* и *y* как вместе, так и относительно друг друга. Совместное перемещение объективов производится с помощью рукояток *7* и *9* в пределах 04÷240 мм по оси *x* и 0÷300 мм – по оси *y*, что позволяет рассматривать снимки формата до 30 × 30 см, продольные перекрытия которых могут достигать 75 %. Для снимков формата 23 × 23 см перекрытие теоретически может достигать 100 %.

Разъединив гаечное соединение на рукоятке *9*, можно производить грубое перемещение объективов относительно друг друга. Измерение разностей продольных параллаксов производится перемещением объективов по оси *x* путем вращения рукоятки 9. Оно возможно в пределах 90÷300 мм. Отсчет параллаксов производится по шкале 6 и барабану с точностью до 0,02 мм. Устранение поперечных параллаксов производится в пределах ± 65 мм вращением рукоятки *7*.

Регулирование освещения стереопары как в проходящем, так и отраженном свете производится с помощью жидкостных светофильтров *3*. Для получения стереомодели используют те же приемы, что и при работе со стереоскопами.

Универсальные стереофотограмметрические приборы СД-3, СПР-3, СЦ-1 построены на принципе обработки аэроснимков формата 18 х 18 см с преобразованием связок проектирующих лучей. В комплект приборов входит координатограф, на котором располагается создаваемый план. Топографическое дешифрирование выполняется на универсальных приборах, как в качестве самостоятельного процесса, так и в комплексе со стереоскопической рисовкой рельефа в горизонталях и составлением оригинала топографического плана.

Стереограф Ф. В. Дробышева (СД-3) является аналоговым универсальным прибором механического типа и предназначен для создания топографических карт по плановым аэрофотоснимкам. Конструктивной формой пространственной засечки является треугольник плюс параллелограмм вдоль оси *y* в связи с расположением вдоль этой оси аэрофотоснимков. Введение поправок за угол наклона осуществляется в координаты точек аэрофотоснимка путем изменения фокусного расстояния проектирующей камеры прибора с помощью коррекционной плоскости. Прибор совместно с координатографом установлен на общем столе.

Так как на стереографе снимки располагают вдоль оси *y*, то в ближнюю проектирующую камеру устанавливают левый аэрофотоснимок, а в дальнюю – правый. Стереограф СД-3 позволяет обрабатывать аэроснимки в виде негативов или диапозитивов.

Аэрофотоизображение местности рассматривается с увеличением $7^{\times}$ при диаметре поля зрения в плоскости аэроснимка 2 см. Оптическая измерительная марка прибора – черная точка. В процессе определения превышений их отсчет выполняется сразу в метрах.

Стереопроектор СПР-3 рассчитан на работу с аэрофотоснимками как в виде негативов и позитивов на пленке и фотостекле, так и на непрозрачной основе. Увеличение оптической системы, обеспечиваемые взаимозаменяемыми окулярами, таковы: $6^{\times}$ – при диаметре поля зрения 3 см, $10^{\times}$ – при диаметре поля зрения 1,8 см. Измерительные марки стереопроектора – сменные, разных цветов и конфигурации.

Стереопроектор ЦНИИГАиК СЦ-1 применительно к выполнению дешифрирования характеризуется по сравнению с другими приборами соответствующего класса более высокой инструментальной точностью, возможностью вести составительские работы при большей разнице в масштабах аэросъемки и плана (от 0,5 до 6,0) усовершенствованной регулировкой яркости наблюдательной системы. Прибор позволяет дешифрировать на просвет с увеличением $7^{\times}$ при поле зрения 2 см, имеет 2 измерительные марки.

Для крупномасштабных топографических съемок целесообразнее применять стереограф ЦНИИГАиК СЦ-1, который отличается более высокой инструментальной точностью.

8.5. Приборы для полевого дешифрирования

При полевом дешифрировании используются приборы для натурных и визуальных измерений. Для стереоскопического наблюдения применяют портативные, компактные приборы, имеющие малый вес. Среди них можно выделить портативные стереоскопы и стереоочки, такие как Стереоскоп СП-2, Стереоскоп П-5, зеркальный стереоскоп «Циклоп» и приборы для полевых измерений на местности.

Стереоскоп СП-2 (рис. 15 а) – переносной прибор зеркального типа на подвижной стойке, позволяющей вести наблюдения в верхнем положении без линз (общий обзор), поле зрения 8,5 х 12 см. При наблюдении в нижнем положении (детальное изучение) применяют линзы с увеличением $2–2{,}2^x$, поле зрения 6 х 6 см. Масса прибора – 0,5 кг.

Стереоскоп П-5 (рис. 15 б) – карманный, складной, увеличение до 2^x, масса 0,2 кг, размеры в сложенном виде 6 х 14 х 2 см. В опорной пластинке вырезаны два прямоугольника 4,5 х 5,5 см, которые соответствуют полю зрения стереоскопа.

а) б)

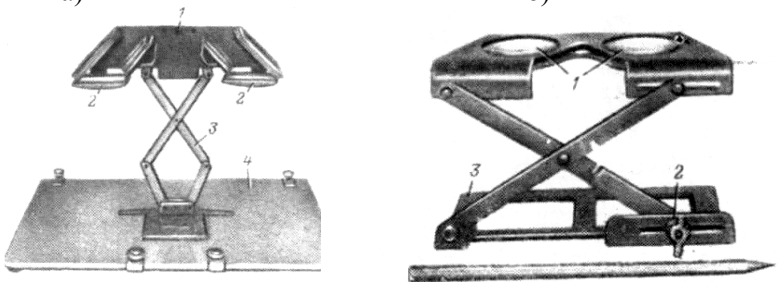


Рис. 15. Стереоскопические приборы:
а) стереоскоп СП-2: 1 – наблюдательная система; 2 – увеличительные линзы; 3 – раздвижная стойка; 4 – подставка; б) стереоскоп П-5: 1 – наблюдательная система; 2 – складные ножки со стопором; 3 – опорная пластинка.

Зеркальный стереоскоп «Циклоп» – удобный портативный прибор, состоит из пары зеркал, расположенных под углом 15° друг к другу. Зеркала вмонтированы в общую оправу и крепятся на верхний конец вертикальной стойки. Нижний конец стойки вставляется в подставку, на которой слева, под углом 30°, прикреплена небольшая площадка с двумя зажимными пружинами. При работе левый снимок стереопары закрепляется на этой площадке, а правый помещается на столе справа. Левый снимок рассматривается через пару зеркал, а правый – невооруженным глазом. Прибор удобен и при работе с фотосхемами, когда справа в качестве стереопары к левому снимку служит соответствующий участок фотосхемы того же масштаба. При этом стереоскоп передвигается по фотосхеме.

Для натурных измерений используются высотомер, дальномер и гидрометрическая вертушка. Эти приборы предназначены для определения размеров дешифрируемых объектов, которые не могут быть получены по аэрофотоснимкам.

Для топографического дешифрирования рекомендован ручной вариант дальномера Телетоп (рис. 16) фирмы «Карл Цейс» (Иена, ГДР), имеющий несколько сменных оптических клиньев для измерения расстояний в пределах 600 м с точностью от 0,2 до 3 %. Размер зрительной трубы – 13 см, увеличение – 6^x, масса – 1 кг, общая длина – 30 см.

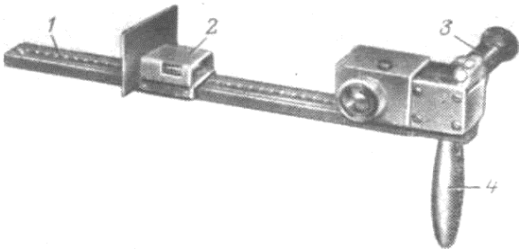


Рис. 16. Ручной дальномер Телетоп:
1 – базисная линейка; 2 – оправа со сменным оптическим клином; 3 – зрительная труба; 4 – рукоятка.

Высотомеры – приборы для определения высот таких объектов, как радиомачты, опоры линий электропередач, и т. п. Наиболее употребим карманный маятниковый высотомер Макарова (рис. 17).

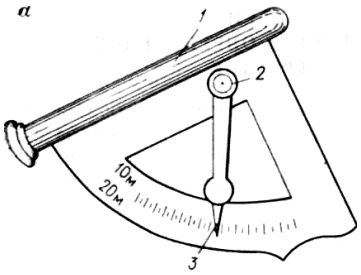


Рис. 17. Маятниковый высотомер Макарова.

Чтобы измерить высоту объекта, например, дерева (рис. 18) на горизонтальной поверхности, отходят от него на 10 или 20 м (постоянные базисы) и визируют через трубу на вершину дерева. При этом нажимают пальцем на шарнир *2* и маятник свободно перемещается. Как только вершина дерева попадает в отверстие трубы, шарнир отпускают, и стрелка становится неподвижной. По концу стрелки берут отсчет на шкале *3*. К результату прибавляют h – высоту от земли до глаз наблюдателя. Если дерево расположено на понижении, отмеряют базис A_1A_2 от основания дерева до точки наблюдения, визируют на вершину дерева B и его основание (повернув высотомер на 180°), отсчеты складывают и получают высоту дерева. Если дерево расположено на возвышенности, высоту его получают как разность отсчетов на вершину и основание. Точность измерений ± 5–10 % высоты объекта. Масса высотомера 0,2 кг, габариты 15 х 10 х 2 см.

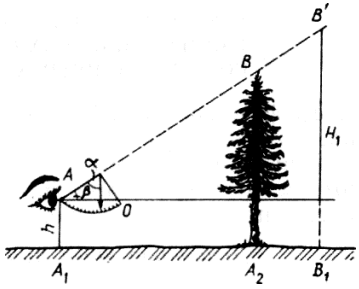


Рис. 18. Схема измерения высоты дерева на горизонтальной местности.

Дальномеры-высотомеры – приборы для определения на местности расстояний, углов наклона, высоты и диаметра объектов. Так, выпускаемый серийно дальномер-высотомер лесной (ДВЛ) дает возможность одному человеку, не подходя к объекту, измерять:

- расстояния в пределах 10–50 м с точностью ± 1%, от 50 до 200 м с точностью ± 4 %;
- углы наклона от 35 до + 65° с точностью ± 15';
- высоту объектов в пределах 10–40 м с расстояний от 10 до 50 м с точностью ± 1 – 2 %;
- диаметры объектов с точностью ± 8–10 %.

Для определения высоты и ширины объектов по величинам дальности и углов в приборе предусмотрено простое счетно-решающее устройство в виде логарифмической линейки со шкалой. Увеличение прибора $3{,}3^{x}$, пределы установки на резкость ± 4 диоптрии, масса 1 кг (в футляре – 1,8 кг), размеры 21 х 12 х 6 см.

Чтобы определить скорость течения воды в реке, используют гидрометрическую вертушку. Для измерения глубин болот, рек, крутых обрывов используют шток (складной или раздвижной шест со шкалой). Мерный шнур с грузиком используют для измерения глубин колодцев, спокойных рек, каналов и канав, а рулетка служит для измерения ширины объектов.

8.6. Особенности дешифрирования топографических объектов на универсальных стереофотограмметрических приборах

Последовательность дешифрирования определяется рядом соображений. В одних случаях целесообразно отработать тот или иной элемент нагрузки сразу в пределах полезной площади. В других – последовательно дешифрировать все ее участки.

При дешифрировании на универсальном приборе рекомендуется вначале на каждой стереопаре отрабатывать гидрографию и контуры, а затем рисовать рельеф. Такая последовательность в случае сложной ситуации дает возможность обнаруживать пропуски в дешифрировании. Исключение составляют горные районы с большой амплитудой превышений, где ландшафтные особенности территории определяет рельеф, и поэтому он должен быть зарисован в первую очередь. В процессе дешифрирования протяженные линейные объекты целесообразно отрабатывать сразу по всей стереопаре, а мелкие и сложные – по отдельным частям стереопары.

Для экономии времени на участках с небольшим количеством разных по содержанию крупных контуров результаты камерального дешифрирования следует фиксировать не условными знаками, а индексами (цифры, буквы) с расчетом замены их при вычерчивании на установленные обозначения.

При камеральном дешифрировании высоких местных предметов и высоких зданий для правильного нанесения их оснований должны использоваться не только центральные, но и краевые части смежных аэроснимков. Кроме того, при составлении планов масштаба 1:2000–1:500 надлежит учитывать разномасштабность аэрофотоизображения оснований и крыш высоких зданий, а также размеры свесов крыш и карнизов, если величина их на плане более 0,1 мм. Когда на аэроснимке основание здания видно с какой-либо стороны, измерения свесов выполнимы при помощи универсальных приборов. Для тех же целей следует привлекать материалы технической инвентаризации зданий, включая данные их натурного обмера. Измерения величин карнизов и свесов крыш выполняются как стереоскопи-

чески, так и монокулярно (по перспективным изображениям построек и их теням). На приборе наносят на план только углы построек, а стороны проводят по линейке. Точно таким же путем, сочетанием стереоизмерений с монокулярным, наносят на план границы тротуаров, арки, наружные лестницы и т. п. При монокулярных измерениях обязательна предварительная установка каретки прибора на высоту, соответствующую основанию наносимого объекта.

В процессе работы на приборе ведется фиксация объектов, вызывающих сомнение, как в отношении конфигурации, так и характеристик, а также объектов, указанных в ведомственных материалах, но не опознанных на аэроснимках. По этим данным составляют задание на полевую доработку результатов камерального дешифрирования.

Перенесение отдешифрированной ситуации с полевых материалов на оригинал карты при помощи универсальных приборов часто осложняется тем, что аэроснимки, на которых выполнено дешифрирование, как правило, получены при более ранней аэрофотосъемке и в существенно более крупном масштабе, чем аэроснимки, используемые при рисовке рельефа и составительских работах на приборах. Кроме того, отождествлению нередко подлежат контуры на таких аэроснимках, которые преднамеренно выполнены в разные сезоны, а, следовательно, при значительных различиях в облике ландшафтов.

Наибольшие трудности возникают при перенесении угодий с нечеткими изменчивыми очертаниями и малых водотоков, закрытых сплошным лесом или кустарниками. При этом из аэроснимков, отдешифрированных в натуре, и из аэроснимков, отдешифрированных камерально, которые отражают разные аспекты местности, должна быть извлечена максимальная суммарная информация о данных объектах.

Перенесение результатов дешифрирования при работе на универсальных приборах носит двухступенчатый характер и осуществляется различными способами. Например, отдешифрированные в поле аэроснимки уменьшают до масштаба аэроснимков, обрабатываемых на приборе. Затем нечеткие контуры переносят на просвет под стереоскопом на диапозитивы, приме-

няемые при составлении оригинала. Четкие же контуры распознают непосредственно на приборах, привлекая соответствующие материалы дешифрирования в натуре. Переносить содержание с отдешифрированного аэроснимка на диапозитив можно также при оптическом их приведении к одному масштабу при помощи луп. Применяется и такой прием, как перенесение части контурной нагрузки (или всей – при простом ландшафте) с аэроснимков прямо на оригинал с использованием стереоскопа-пантографа, оптического проектора, а иногда и пропорционального циркуля. В некоторых случаях в качестве основы оригинала используют синюю светокопию с фотоплана, по которому проводилось дешифрирование, смонтированного из крупномасштабных аэроснимков.

Изображение топографических объектов на аэроснимках характеризуется большим разнообразием по контрастности и размерам. В силу этого прибор, предназначенный для их камерального дешифрирования, должен иметь большой и легко изменяемый диапазон яркостей и увеличений при отличных условиях наблюдения.

9. КАМЕРАЛЬНОЕ И ПОЛЕВОЕ ДЕШИФРИРОВАНИЕ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ НА АЭРОФОТОСНИМКАХ

9.1. Дешифрирование населенных пунктов масштаба 1:10 000 и 1:25 000

На топографических картах масштаба 1:10 000 и 1:25 000 показывают все, без исключения, населенные пункты, а также изолированно расположенные дворы и отдельно стоящие жилые и нежилые строения постоянного характера. Лишь в местах наиболее густого размещения таких построек, когда все их отобразить невозможно, разрешается некоторые постройки, преимущественно наиболее мелкие, не вычерчивать.

Все населенные пункты при топографическом дешифрировании разделяются по типу (категории) населенности и политико-административному значению. Для этого используются различные по характеру и размеру шрифты подписей их собственных названий, пояснительные подписи, выделяющие административные центры сельских, поселковых и районных советов, а также некоторые особенности в отображении структуры селений, в частности при выделении застроенных частей кварталов.

По типу (категория) все населенные пункты подразделяются на: города; поселки городского типа (рабочий, курортный, дачный); поселки при промышленных предприятиях, железнодорожных станциях, разъездах и обгонных пунктах, пристанях, рудниках и шахтах, торфопредприятиях, приисках т. п., не отнесенные официально к разряду поселков городского типа; поселки сельского типа.

Под подписями собственных названий поселков дачного и сельского типа, имеющих более двух жилых зданий, указывают количество жилых домов. Сюда включают школы, клубы, больницы, сельсоветы, офисы учреждений и другие здания общественного назначения, магазины и тому подобные постройки, имеющие печи, и пригодные для жилья в зимнее время. Различные павильоны, дощатые дачные постройки и другие строения,

не пригодные для жилья зимой, нужно относить к нежилым зданиям и в счет домов не включать.

Важнейшими требованиями при дешифрировании и показе на оригиналах топографических карт населенных пунктов являются:

- правильное и наглядное отображение планировки, плотности застройки и внешних очертаний;

- четкое вычерчивание знаков улиц, переулков, проездов и тупиков. Особо тщательно нужно выделять главные улицы (основные проезды);

- точный показ зданий и сооружений, являющихся ориентирами, первых от перекрестков построек, а также строений и дворов, расположенных по внешнему контуру селения;

- правильное отображение подходов к населенному пункту, расположенных внутри него и на окраинах естественных рубежей и зеленых насаждений, особенно деревьев, видных издали.

Границами внешних очертаний многих населенных пунктов являются дороги, канавы (с водой, а гораздо чаще – сухие), металлические, каменные, кирпичные и глинобитные ограды и стены, узкие полосы деревьев или кустарников, промоины, овраги, реки и другие естественные рубежи, деревянные заборы, плетни, изгороди, штакетники и т. п. легкие ограждения. На топографических картах их изображают соответствующими условными знаками,

Все ограждения легкого типа и сухие канавы глубиной менее 1 м (на картах масштаба 1:25 000) и менее 0,5 м (на картах масштаба 1:10 000) по внешним границам кварталов населенных пунктов, отдельно расположенных дворов и усадеб, школ, больниц, клубов, а также кладбищ, пасек, складов, загонов для скота и т. п. объектов следует вычерчивать тонкими черными линиями.

Легкие ограждения, когда они располагаются вдоль дорог, не дешифрируют и не показывают на картах. В таких случаях обозначение дороги на карте является границей квартала.

При отсутствии на местности каких-либо ограждений или естественных рубежей внешние контуры приусадебных земель (огороды, сады) обозначают на топографических картах точечным пунктиром.

В некоторых районах отсутствуют приусадебные участки, к постройкам примыкают целинные земли. Границы таких населенных пунктов обозначают, не оконтуривая, знаками имеющихся на местности строений.

В зависимости от структуры населенных пунктов и характера их планировки при топографическом дешифрировании выделяются:

- квартальная застройка городского типа;
- квартальная застройка дачного типа;
- квартальная и рядовая застройки сельского типа;
- бессистемная и рассредоточенная застройка.

Если малый город или отдельные части крупного города имеют структуру, характерную для населенных пунктов сельского или дачного типа, то эти части должны изображаться при дешифрировании в полном соответствии с их фактической структурой, характером планировки и застройки.

В населенных пунктах на картах масштаба 1:10 000 и 1:25 000 должны быть показаны все улицы, переулки, проезды и тупики.

Чаще всего обозначения улиц вычерчивают строго по фотоизображению фасадной линии домов, но не *уже* 0,5 мм.

В случаях, когда перед многими домами располагаются палисадники, линии улиц проводят по их передним краям. Они ограничивают транспортные территории внутри населенных пунктов и выделяют кварталы. Не следует вычерчивать заметные на аэроснимках естественные грунтовые дороги, пересекающие площади и пустыри.

Внутренние границы кварталов селений, как правило, изображают тонкими черными линиями без разделения по виду ограждения. Лишь при значительной протяженности капитальных стен и оград по внутренним границам кварталов их показывают соответствующими условными знаками.

Если в населенном пункте с рядовой открытой застройкой здания располагаются только с одной стороны улицы, ее также обозначают двумя тонкими линиями. Интервал между ними зависит от удаления дороги от фасадной линии домов.

При дешифрировании обязательно должны быть выделены главные улицы – основные транспортные магистрали, соединяющие въезды и выезды из населенного пункта.

Главные улицы вычерчивают знаком шириной не менее, чем 0,8 мм. В случае необходимости обозначения строений по обеим сторонам таких улиц несколько смещают.

Улицы, ширина которых в масштабе создаваемой карты более 0,8 мм, показывают по фотоизображению с сохранением их действительных размеров.

При дешифрировании населенных пунктов рассредоточенного типа и с бессистемным расположением построек, кварталы, как правило, не выделяют, а имеющиеся на местности дороги изображают соответствующими условными обозначениями.

Железные дороги внутри всех населенных пунктов показывают условным знаком, который в случае необходимости можно несколько сузить.

Автострады, усовершенствованные и обычные шоссе, а также грунтовые улучшенные дороги изображают своими условными знаками только в тех случаях, когда они проходят по улицам, ширина которых не менее чем в три раза превосходит обозначения этих дорог, или если постройки расположены по одну сторону от дороги. Во всех остальных случаях автогужевые дороги в селениях следует показывать как улицы.

Не дешифрируются и не вычерчиваются на полевых оригиналах карт расположенные на улицах, проездах и площадях мосты через незначительные препятствия, линии связи, радиотрансляционные и электропередач, а равно все виды трубопроводов и подземные кабели.

На картах (масштаба 1:10 000) городов, поселков городского типа, дачных поселков, а также крупных населенных пунктов сельского типа, в частности районных центров, должны быть подписаны названия улиц. Строения постоянного типа, расположенные в кварталах либо обособленно, показывают по фотоизображению соответствующими условными знаками с сохранением формы и ориентировки, а если они выражаются в масштабе карты, то и их размеров.

Если здание имеет необычную форму, это должно быть отражено начертанием условного знака. Например, большие дома круглой формы при дешифрировании обозначают кружками. В таких случаях в формулярах карт нужно сделать соответствующие разъяснения. Маленькие круглые постройки показывают обычными внемасштабными условными знаками.

Характерные выступы строений, имеющих сложные очертания, нужно отображать, когда их длина и ширина не менее, чем 0,3 мм в масштабе создаваемой карты. Однако при дешифрировании зданий, имеющих значение ориентиров, и более мелкие, но приметные выступы целесообразно показать, несколько увеличив их.

Постройки временного характера, например, различные сараи, воздвигаемые на период строительства домов или капитальных сооружений, вычерчивать на материалах дешифрирования не следует. Их фотоизображения лучше перечеркнуть синей тушью.

Постоянные строения на местности, примыкающие друг к другу вплотную, показывают на карте как одно здание. В крупных городах таким образом изображаются жилые дома, смыкающиеся в длинные полосы вдоль улиц. Могут иметь общую стену и стоящие рядом нежилые строения. Их также вычерчивают общим условным знаком как одну постройку.

Лишь на картах масштаба 1:10 000 знаки сомкнувшихся зданий, неоднородных по огнестойкости или назначению (жилые, нежилые), вычерчивают по-разному, хотя они, в соответствии с натурой, имеют общие стороны.

В сельских населенных пунктах, на окраинах городов и поселков городского типа очень важно отобразить особыми условными знаками выдающиеся огнестойкие строения, выделяющиеся своей высотой среди окружающих построек и являющиеся в связи с этим хорошими ориентирами.

Невысокие здания из неогнестойких материалов, постройки, приметные своей величиной (но не высотой) либо характерным расположением на местности, а также важные в хозяйственном, культурном, экономическом или административном

отношении дома следует выделять, несколько увеличивая размеры обычных условных знаков (не более чем в 1,5–2 раза).

Огнестойкими считаются все здания, сооруженные из камня, кирпича, бетона, шлакоблоков и т. п. материалов, крытые железом, шифером или черепицей.

Деревянные, камышитовые, глинобитные и саманные постройки, а также кирпичные и т. п. здания с тесовыми, камышовыми, драночными и соломенными крышами относятся к неогнестойким.

Смешанные строения, например, с первым этажом из кирпича, а вторым – деревянным, также приравниваются к неогнестойким. Во всех населенных пунктах с наибольшей точностью нужно передавать положение крайних от перекрестков построек, в том числе нежилых строений, примыкающих к линиям улиц. Строго на месте их фотоизображения показывают обособленно стоящие здания и дворы на внешних контурах селений, на площадях и пустырях, а также важнейшие ориентиры – заводские трубы, радиомачты, вышки телевизионных центров и радиорелейных линий, церкви, мечети, водонапорные башни и др., резко выделяющиеся и хорошо заметные сооружения.

Рабочие башни элеваторов, каменная или кирпичная пожарная каланча и другие резко выделяющиеся части построек башенного характера отображаются путем «врисовывания» условного знака капитального сооружения башенного типа в обозначение самой постройки. При этом центр кружка башни должен строго соответствовать середине ее основания.

Знаками сооружений религиозного культа нужно показывать лишь специально построенные здания с характерными деталями архитектурного оформления (церкви, мечети, буддийские монастыри, храмы, пагоды и т. п.). На топографических картах они важны как приметные ориентиры. В то же время молельни, оборудованные в некоторых населенных пунктах в обычных домах, надлежит показывать как жилые постройки, хотя на них могут быть установлены кресты или полумесяцы.

Вычерчивая условное обозначение церкви, центр креста следует помещать строго в точке, куда проектируется на фото-

изображении колокольня или наиболее высокий из ее крестов (куполов).

Капитально перестроенные сооружения религиозных культов, не имеющие характерных форм архитектурного оформления, должны изображаться на картах как обычные постройки.

Здания, на которых располагаются геодезические пункты, выделяются на полевых оригиналах специальными условными знаками. При этом центры белых кружков (на картах масштаба 1:25 000) или тригонометрических пунктов (на картах масштаба 1:10 000) наносят по координатам.

Строящиеся здания на топографических картах изображают как существующие. Лишь у обозначений строящихся промышленных предприятий помещают пояснительные подписи «стр.» или «строящийся».

Важными объектами топографического дешифрирования являются характерные естественные преграды и рубежи как внутри населенных пунктов, так и на окраинах.

Реки, ручьи, пруды, озера, обрывы, овраги, большие промоины даже в пределах густо застроенных кварталов должны показываться строго на своих местах. В случае необходимости для их нанесения разрешается несколько сдвигать или даже исключать некоторые постройки. Однако характер очертаний кварталов при этом искажать нельзя. Увязывая изображения зданий и кварталов с элементами рельефа, важно подчеркнуть все изменения структуры селения, его планировки и застройки, вызванные рельефом.

В незастроенных частях кварталов в полном соответствии с местностью выделяются участки, занятые фруктовыми и цитрусовыми садами, виноградниками, ягодниками, прочими древесными или кустарниковыми техническими культурами, а также плантациями хмеля. Эти контуры должны быть заполнены соответствующими условными знаками. Остальная древесная и кустарниковая растительность в пределах селений отображается условными знаками леса, поросли, сплошных зарослей кустарников, узких полос леса или кустарников, отдельных деревьев. Парки, скверы, бульвары и другие площади зеленых насаждений

показывают знаками того вида растительности, который имеется в натуре.

Не выражающиеся в масштабе карты участки древесной растительности (менее 1,5 х 2,0 мм), в том числе мелкие фруктовые сады, отображаются одним-двумя кружками с той стороны построек, с которой они расположены на местности. Так же, на своих местах, одиночными кружками должны показываться отдельные деревья и небольшие группы их на приусадебных участках, улицах и площадях. При этом дешифрировать следует только деревья видные издали.

В городах и поселках с городским характером застройки наносят также и обсадки из молодых деревьев. Если ширина улицы недостаточна для показа на ней деревьев, кружки их обозначений выносят за тыльную сторону застроенной части квартала либо вычерчивают между постройками. Незастроенные части кварталов, не занятые перечисленными выше контурами древесной или кустарниковой растительности, изображаются условным знаком огорода, независимо от того, какими овощными, зерновыми или бахчевыми культурами они заняты.

В огороды включаются как возделываемые либо недавно вышедшие из-под сельскохозяйственной обработки площади приусадебных земель, так и не вспаханные участки. Неширокие полосы, остающиеся иногда между линиями улиц, проведенными по фасадам фотоизображений зданий и обрабатываемыми участками приусадебных земель, также включаются в контур огорода. Таким образом, обозначениями огородов фактически показываются приусадебные земли в районах, где они обычно возделываются.

Ограждения и канавы, разделяющие отдельные приусадебные наделы, на топографических картах не показываются, хотя они, как правило, хорошо заметны на аэроснимках.

В некоторых степных, полупустынных и пустынных районах, где приусадебные земли не возделываются и смыкаются с окружающими пастбищами, знак огорода для их отображения применять не следует. В подобных случаях на полевых оригиналах нужно подчеркнуть, что вплотную к населенным пунктам

подходят площади, занятые степной травянистой или полукустарниковой растительностью.

Границы распланированных под строительство кварталов вычерчивают сплошными тонкими черными линиями, а внутри заполняют знаками растительности, имеющейся на местности.

На картах масштаба 1:10 000 в кварталах населенных пунктов по возможности дешифрируют и наносят все постройки постоянного типа. Если сделать это не удается ввиду слишком тесного размещения зданий, в густозастроенных частях кварталов разрешается исключать в порядке обобщения некоторые, преимущественно мелкие, нежилые строения.

Все постройки на картах этого масштаба подразделяются на жилые и нежилые, огнестойкие и неогнестойкие, которые оформляются в соответствии с условными знаками.

Обозначения административных, служебных и общественных зданий сопровождают сокращенными пояснительными подписями, приводимыми в таблицах условных знаков («шк.», «больн.», «леснич.», «дет. д.» и т. п.). В густозастроенных кварталах эти подписи при недостатке места разрешается опускать.

Часто в населенных пунктах у жилых зданий располагаются дворовые участки. Двором следует считать примыкающую к жилому дому нераспахиваемую, огороженную площадку, используемую для хозяйственных нужд. Внутри двора обычно размещаются различные мелкие постройки (сарай для скота, амбар и т. п.). Нельзя относить к дворам небольшие участки огородов, на которых размещаются грядки наиболее ценных овощей, ягодники, отдельные ульи и т. п. Хотя такие участки бывают огорожены и порой четко выделяются на аэроснимках, их следует включать в общий контур огородов.

Дворы на картах масштаба 1:10 000 выделяют по их фотоизображению тонкими черными линиями. Внутри дворов вычерчивают знаки домов и важнейших хозяйственных построек. Если два-три двора смыкаются своими ограждениями, образуя небольшой ряд, разделяющие его перемычки должны быть изображены на оригинале карты. Однако в случаях, когда смыкается много дворов, образуя сплошную полосу плотной застройки, перемычки, разделяющие дворы, показывать не следу-

ет. Достаточно выделить черной линией общую тыльную границу ограждений дворов.

Особыми условными знаками изображаются на картах масштаба 1:10 000 крупные, специально оборудованные погреба, павильоны и беседки, а также овощехранилища, оранжереи и теплицы.

Большинство из этих обозначений нужно сопровождать пояснительными подписями. Вычерчивают их, как правило, вне населенных пунктов либо на окраинах. Выражающиеся в масштабе карты овощехранилища, навесы, оранжереи показывают и внутри селений.

На картах масштаба 1:25 000 отдельно расположенные жилые и нежилые постройки изображаются одинаковыми условными знаками без подразделения на огнестойкие и неогнестойкие. Изолированно стоящие жилые постройки вне селений либо на их окраинах сопровождаются пояснительными подписями.

Например: «дом», «изба», «лет.» – летовка (летник), «зим.» – зимовка (зимовье, зимник), «бар.» – барак, «Б.», «б. бак.» – будка железнодорожная и будка бакенщика, «зем.» –землянка и т. п.

У обозначений отдельных нежилых строений пояснительные подписи целесообразно помещать, если нужно выделить их как ориентиры, либо когда без подобной подписи они теряются среди знаков отдельных деревьев, кустов и т. п. На картах масштаба 1:25 000 показываются лишь те навесы, павильоны, овощехранилища, оранжереи, которые расположены вне населенных пунктов. Их изображают такими же знаками, как и сараи, но сопровождают пояснительными подписями.

Отдельно стоящие дворы отображают специальными условными знаками, если площади их в масштабе карты не превышают размера данного обозначения. Дворы подразделяются по огнестойкости жилых строений. Знаками отдельных дворов порой следует показывать и изолированно расположенные жилые здания с примыкающими к ним хозяйственными постройками, даже если такие усадьбы не огорожены.

Этими знаками изображают дворы в населенных пунктах рассредоточенного типа и редко расположенные дворы в селениях с рядовым характером застройки.

В населенных пунктах с квартальной планировкой подобные знаки применяют только для показа отдельных дворов, обособленно расположенных по внешнему контуру селения. На линиях улиц внутренних кварталов населенных пунктов такие знаки, как правило, не применяются. Вместо них на недостаточно густо застроенных участках вычерчивают обычные «шашки» (квадраты) строений (в первую очередь жилых, а при наличии места – и нежилых).

«Залитый» прямоугольник в условном обозначении отдельного двора показывает местоположение жилого дома. Контур самого двора вычерчивают с той стороны прямоугольника, с которой в натуре размещены приусадебные постройки.

В населенных пунктах с рассредоточенной застройкой знаками большего размера изображают дворы, важные для ориентирования, например, расположенные у перекрестков основных дорог. Поэтому при полевом вычерчивании нужно выдерживать размеры этих условных знаков, ибо невыполнение данного требования приводит к ошибкам при вычерчивании издательского оригинала.

Крупные дворы, площади которых на создаваемой карте превышают размеры внемасштабных условных обозначений, показываются по фотоизображению. При этом жилые дома и хозяйственные постройки в контурах дворов вычерчивают квадратами, «залитыми» черным цветом, в полном соответствии с натурой.

Для отображения плотно застроенных частей кварталов на топографических картах масштаба 1:25 000 применяются специальные условные знаки, одновременно показывающие характер огнестойкости строений.

Так, в городах и поселках с городским характером застройки к плотно застроенным кварталам или частям кварталов относятся такие, в которых расстояния между ближайшими постройками не более 50 м.

Кварталы, в которых более 50 % составляют огнестойкие строения, на полевых и составительских оригиналах карт покрывают крестообразной штриховкой либо закрашивают бледно-розовой краской (разведенной тушью цвета кармин). Плотно

застроенные части кварталов, в которых преобладают (более 50 %) неогнестойкие здания, покрывают одинарной штриховкой либо закрашивают бледно-голубой тушью. Если внутри одного квартала граница между огнестойкими и неогнестойкими зданиями четко прослеживается, разрешается разделять его на две части, каждую из которых можно отображать соответствующей шраффировкой (штриховка) или закраской.

В городах, поселках городского типа, а иногда и в сельских населенных пунктах встречаются кварталы, внутри которых постройки стоят настолько густо, что весь квартал приходится относить к плотно застроенным площадям и целиком заштриховывать.

Незастроенные площади внутри кварталов – пустыри, парки, сады, огороды, виноградники – ограничиваются тонкими черными линиями, когда размеры их в масштабе карты не менее 1,5 х 2,0 мм. При меньшей площади из указанных угодий внутри кварталов отображаются лишь древесные насаждения, отдельные кружки которых показываются на фоне закраски или штриховки, обозначающей преобладающий характер огнестойкости строений.

В кварталах городов и поселков с городским характером застройки дешифрируют и наносят на полевой оригинал карты все примыкающие к улицам жилые, общественные и промышленные здания, если расстояния между обозначающими их черными шашками не менее 0,3 мм.

При более плотной застройке строения показывают с отбором. В первую очередь изображают выделяющиеся высотой, размерами или своим значением постройки, а также огнестойкие. Разрешается «сливать» знаки стоящих рядом строений, если исключать отдельные из них нецелесообразно, а выдерживать интервалы невозможно.

Из построек, находящихся в глубине кварталов с городским характером застройки, дешифрируют и показывают лишь выдающиеся, наиболее крупные и приметные.

В населенных пунктах сельского типа с квартальной и рядовой планировкой, а также в поселках при небольших промышленных предприятиях либо на окраинах городов, характе-

ризующихся той же структурой, к плотно застроенным частям кварталов (ряды) относят такие, в которых расстояние между ближайшими постройками не превышает 20–35 м.

Плотно застроенные части кварталов выделяются вдоль улиц в виде полос, ширина которых должна соответствовать фактической застройке в масштабе карты, но не *уже* 1,5 мм.

В полосы застройки включают дворы, отдельные жилые и нежилые строения.

Тыльную границу полосы застройки вычерчивают так, чтобы захватить все ограждения дворов и надворные постройки. Лишь обособленно стоящие в глубине квартала строения (бани, сараи и т. п.) наносят отдельно.

Встречаются населенные пункты, в которых, кроме жилых домов, почти нет других построек. Если дома здесь удалены один от другого не более чем на 20–35, м и сохраняется рядовая или квартальная структура, при дешифрировании следует выделять застроенные части кварталов (ряды).

В полосах застройки дается штриховка или закраска, отображающая преобладающий характер огнестойкости строений. Условные знаки полосы застройки прерываются для отображения характерных незастроенных промежутков между постройками. Такие разрывы должны показываться, например, в местах, где застройка прерывается реками, оврагами, балками, пустырями, где расстояния между строениями значительно больше средних для данного населенного пункта или где эти промежутки очень велики (более 1,5 мм в масштабе создаваемой карты).

Внутри выделенных полос застройки дешифрируют и показывают на фоне шраффировки или закраски все выдающиеся огнестойкие строения, здания общественного значения, жилые дома и наиболее крупные из нежилых построек, примыкающих к линиям улиц, если при их вычерчивании интервалы между знаками строений будут не менее 0,3 мм.

При более густой застройке строения должны показываться с отбором так, чтобы расстояния между обозначающими их шашками были примерно равны 0,3 мм. Разрешается немного сдвигать условные знаки некоторых строений, но крайние от перекрестков постройки (в том числе нежилые, примыкающие к

линиям улиц), выдающиеся огнестойкие здания и другие, важные для ориентирования, наносят строго на месте их фотоизображений.

Не должны исключаться также общественные здания (школы, клубы, больницы, сельсоветы, почты и т. п.) и огнестойкие постройки, расположенные среди деревянных или саманных.

В городах и поселках с городским характером застройки либо сельского типа, имеющих квартальную или рядовую планировку, в населенных пунктах при небольших промышленных предприятиях полосы и кварталы с плотной застройкой не выделяются в следующих случаях:

- здания в них стоят слишком редко;
- на местности небольшие строения располагаются среди сплошных садов либо древесных насаждений, т. е. в кварталах или частях населенного пункта наблюдается структура, характерная для поселков дачного типа;
- весь квартал или его значительная часть занята промышленными предприятиями (заводские территории и т. п.);
- в квартале имеются только нежилые строения (пакгаузы, склады, сараи и т. п.).

Во всех перечисленных случаях жилые и нежилые постройки дешифрируют и вычерчивают одинаковыми черными шашками; характер огнестойкости строений не отображается. На внешних контурах селений, а также в населенных пунктах с рядовой планировкой, кроме того, наносят отдельно расположенные дворы.

Для показа внемасштабных жилых и нежилых строений в таблицах условных знаков для карт масштаба 1:25 000 имеются три размера черных шашек. Наиболее крупные из них применяются при изображении построек вне селений, а внутри кварталов – для выделения важных в каком-либо отношении зданий и приметных построек.

Знаки наименьшего размера следует использовать для показа мелких строений, а также в случаях, когда более крупными значками не удается отобразить максимум построек, подлежащих дешифрированию. При этом целесообразно в пределах всего селения и даже целой трапеции выдерживать один оптималь-

ный размер внемасштабных условных обозначений построек (обычно 0,6 х 0,9 мм). Лишь при невозможности отобразить таким путем большинство подлежащих показу зданий переходят к массовому использованию знаков наименьшего размера.

При дешифрировании поселков дачного типа, характеризующихся квартальной планировкой с редко расположенными небольшими строениями среди садов, виноградников, древесных или кустарниковых насаждений, полосы застройки не выделяют. Достаточно отобразить линии улиц (проездов) и показать одинаковыми черными шашками жилые и нежилые строения. При значительной плотности постройки вычерчивают с отбором, чтобы интервалы между знаками были не менее 0,3 мм. В первую очередь исключают нежилые и самые мелкие из жилых построек.

На остальном пространстве кварталов отображаются в полном соответствии с местностью леса, сады, ягодники, виноградники, огороды, редколесье, заросли кустарников, пустыри, отдельные деревья и т. п.

Полосы плотной застройки в населенных пунктах сельского типа с бессистемной застройкой также не выделяют. Жилые и нежилые строения показывают одинаковыми черными шашками без подразделения по огнестойкости. При густом размещении построек их изображают с отбором. Сначала наносят общественные здания, строения, выделяющиеся размерами или расположением, и крайние постройки, образующие внешний контур поселения. Если отдельные его части имеют застройку, характерную для населенных пунктов с квартальной или рядовой планировкой, то в них выделяются застроенные полосы и отображается преобладающая огнестойкость строений.

В поселках рассредоточенного типа соответствующими условными знаками показывают отдельные дворы, изолированно стоящие постройки и подходящие к ним дороги. Важно при этом правильно выделить центры населенных пунктов, обычно приуроченные к основным дорогам и их перекресткам. Здесь могут быть применены более крупные из внемасштабных знаков отдельных дворов. В тех частях поселках рассредоточенного типа, где четко прослеживается рядовая или квартальная плани-

ровка, а дворы и постройки стоят достаточно плотно, выделяют застроенные полосы.

Производя топографическое дешифрирование населенного пункта, исполнитель обходит его улицу за улицей и, сличая фотоизображение с натурой, прямо на аэроснимке (фотосхема, фотоплан) карандашом вычерчивает упрощенные обозначения подробностей и сопровождает их краткими пояснительными подписями.

При дешифрировании в масштабе 1:10 000 красным цветом на фотоматериалах помечают жилые, а синим – нежилые постройки. Огнестойкие, а также более крупные, выражающиеся в масштабе здания выделяют пояснительными подписями, сделанными простым карандашом, которым также вычерчивают проезды и остальные элементы.

При дешифрировании аэроснимков масштаба 1:25 000 в городах и поселках с городским характером застройки красными черточками обозначают огнестойкие, а синим – неогнестойкие строения. Это позволяет безошибочно отображать преобладающий характер огнестойкости кварталов или их частей.

В населенных пунктах сельского типа красными черточками целесообразно обозначать жилые дома, а синими – нежилые постройки, подлежащие показу на карте.

Вне населенных пунктов следует дешифрировать и изображать на полевых оригиналах все жилые и нежилые постройки. Условными знаками, обозначающими разрушенные и полуразрушенные строения, показывают сохранившиеся на местности и обычно хорошо выделяющиеся на фотоизображении остатки стен и фундаментов. В зависимости от размеров разрушенной постройки применяют внемасштабный или выраженный в масштабе карты знак, сопровождаемый пояснительной подписью «разв.». Бывшие населенные пункты и части поселений с сохранившимися на местности остатками стен и фундаментов изображают знаками разрушенных и полуразрушенных кварталов. Развалины бывших селений с сохранившимися на местности остатками стен обычно хорошо видны на аэроснимках (рис. 19).



Рис. 19. Аэрофотоизображение развалин бывшего селения.

9.2. Дешифрирование населенных пунктов масштаба 1:2000 и 1:5000

Основными объектами дешифрирования масштаба 1:2000 и 1:5000 в городах и других населенных пунктах являются жилые и нежилые постройки и различные сооружения. Все постройки, выражающиеся в масштабе, должны быть изображены на плане по контурам их цоколей. При этом необходимо показывать выступы и архитектурные детали размером 0,5 мм и более. Выступы и детали меньших размеров при дешифрировании «срезаются».

При дешифрировании фотопланов и центральных частей аэроснимков основания построек обычно не видны, поэтому необходим просмотр аэрофотоизображений домов на перекрывающихся аэроснимках.

В последнем случае сначала вычерчивают видимые стороны основания строения. Затем через один из углов здания проводят линию, параллельную противоположной (видимой) стороне основания и откладывают длину этой противоположной стороны. Полученный накол соединяют с другим углом постройки; тем самым будет определен контур всего основания дешифрируемого здания прямоугольной формы (рис. 20).

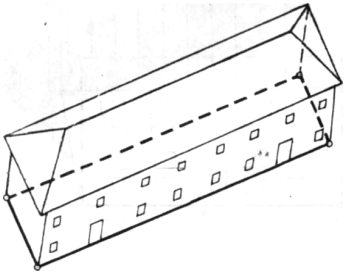


Рис. 20. Нанесение цоколя здания по двум видимым его сторонам.

Если по аэрофотоизображению удается опознать только одну сторону основания постройки, то две перпендикулярные ей стороны цоколя приходится наносить по измерению крыши. На рис. 21 показано изображение (на краю аэроснимка) одноэтажного здания с плоской крышей без карнизов, у которого видна одна (длинная) сторона. Короткая сторона основания дома нанесена по величине измерения его крыши. Нужно учитывать, что размеры здания, измеренные по аэрофотоизображению крыши, будут несколько преувеличенными из-за возможного наличия карнизов и свесов крыши, а также разномасштабности изображений основания здания и его крыши (изображение последней всегда крупнее).

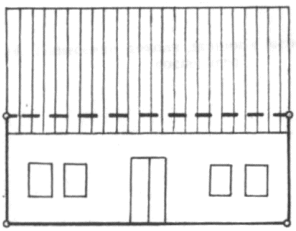


Рис. 21. Нанесение цоколя здания по одной (видимой) из его сторон и измерению крыши.

При съемке в масштабах 1:2000 и 1:5000 указанную выше разномасштабность следует иметь в виду для крупных многоэтажных построек, учитывая произведение длины постройки (L) на высоту (h) в метрах.

В центральных частях аэроснимков, где основания зданий не просматриваются, последние приходится наносить по аэрофотоизображениям крыш, при необходимости вводя поправки не только в связи с разномасштабностью, но также из-за влияния карнизов и свесов крыш.

Величины карнизов и свесов крыш можно определить:

- по теням от зданий;
- по перспективным аэрофотоизображениям одной или двух сторон строений;
- сопоставлением данных натурного обмера построек (с планов технической инвентаризации) и их аэрофотоизображений;
- путем вспомогательных графических построений.

При съемке в масштабе 1:2000 зданий стандартной застройки бывает достаточно определить (фотограмметрическим путем или натурными измерениями) величину карнизов и свесов крыш 3–4 строений и затем вводить соответствующие поправки.

Если установлено, что карнизы и свесы невелики, достаточно обвести контур здания «по внутренней стороне» периметра аэрофотоизображения его крыши (в центральной части снимка). Однако карнизы и свесы крыш 0,4 м и более при создании планов масштаба 1:2000 должны учитываться индивидуально. При проведении полевого дешифрирования (до камерального) топограф обязан указывать на фотосхемах величины таких наиболее значительных карнизов и свесов крыш.

При съемках в масштабе 1:5000 влияние карнизов и свесов крыш невелико. Индивидуально учитываются лишь карнизы (свесы) в 1 м и более. При несколько меньших карнизах рекомендуется обводить контур здания «по внутренней стороне» аэрофотоизображения крыши (в центральной части снимка).

В ряде городов в старых кварталах дома смыкаются в длинные полосы вдоль улиц. Перемычки между «сомкнувшимися» домами хорошо читаются на аэроснимках. На планах масштаба 1:2000 такие линии-перемычки между домами (даже одинаковой этажности и материала постройки стен) следует показывать, так как они облегчают установление номера здания. На каждый из «сомкнувшихся» домов дается обычная характеристи-

ка жилой постройки. На планах масштаба 1:5000 подобные перемычки отображают только по дополнительным требованиям.

Перемычки между равноэтажными сомкнувшимися сараями, гаражами и другими нежилыми зданиями, за исключением противопожарных брандмауеров у пакгаузов и крупных складов, наносить не требуется.

Если в длинный ряд установлено много смыкающихся стенами металлических гаражей или сооружен вытянутый кирпичный гараж (кооперативного пользования), их показывают общим контуром и сопровождают черной надписью «гаражи М.», «гаражи К.» (по характеру материала постройки).

Разноэтажные части домов, как правило, хорошо различимые на аэроснимках, подлежат выделению при дешифрировании. На планах масштаба 1:2000 наносят и линии разграничения, и надписи-индексы (последние при недостатке места допускается помещать рядом со знаком постройки). На планах масштаба 1:5000 линии разделения дают только по дополнительным требованиям заказчика.

В знаках домов, расположенных на крутых склонах и имеющих в силу этого разное количество этажей с противоположных сторон, указывают две цифры этажности, но обязательно разделяют их черточкой.

Полуподвалы, в том числе жилые и занятые учреждениями, в счет этажей включать не следует.

Из крылец и террас на планах масштаба 1:2000 подлежат показу соответствующими условными знаками только наиболее крупные (выражающиеся в масштабе), в первую очередь капитальные, у многоэтажных зданий. Нередко открытое крыльцо у таких домов сочетается с большим козырьком (навесом) над входом. В подобных случаях – при примерно одинаковых размерах соответствующих объектов – преимущество показа отдают тем из них, которые находятся на поверхности земли.

Не следует «дотягивать» до размеров внемасштабных условных знаков и изображать ими маленькие крыльца, террасы и навесы у одно- и двухэтажных домов частной застройки. Эти объекты нужно либо «срезать» при дешифрировании, либо включать в контуры одноэтажных зданий в виде выступов раз-

мером не менее 0,5 мм. Целесообразность того или иного решения должна быть согласована с заказчиком (в городах – с управлением главного архитектора). Решение зависит от особенностей застройки и материала, из которого сооружены сам дом, крыльцо и терраса (например, дом из кирпича или бревен, а крыльцо – дощатое, или дома и террасы из самана; под общей крышей).

Наиболее детально должны отображаться многоэтажные здания, а из прочих – дома, выходящие на красные линии кварталов и, особенно, здания, являющиеся памятниками архитектуры. Последние рекомендуется сопровождать на планах черной пояснительной надписью «пам. арх.».

При наличии места в контурах крупных зданий или рядом с ними дают сокращенные либо полные надписи (черным), характеризующие размещенные в них административные, торговые, культурно-просветительные и другие учреждения и объекты. Например: «дворец культуры», «клуб», «к.-т.», «маг.», «шк.», «вкз.», «больн.», «поликл.», «детсад» и т. п. Собственные названия кинотеатров, клубов, гостиниц, универмагов, ресторанов на планах указывать не следует.

При показе на снимках масштаба 1:2000 строений с колоннами вместо части или всего первого этажа, а также колоннад у фасадов театров и других зданий обозначения колонн наносят в соответствии с натурой или с некоторым отбором – крайние на своем месте, остальные – через 3–4 мм.

Изображать строящиеся здания следует с учетом стадии строительства: либо строго по условному знаку, либо, если дом подведен под крышу, в сочетании с обычной надписью, указывающей количество этажей, материал стен и назначение здания. Например, «5 КЖ (стр.)». Дешифрировать при этом различные временные объекты, нередко хорошо заметные на аэроснимках: строительные краны на рельсах, сараи, ограждение стройплощадки, не требуется. Достаточно перечеркнуть их аэрофотоизображения синими крестиками. Заложенные фундаменты новых домов показывают условными знаками строящихся зданий.

Разрушенные и полуразрушенные постройки дешифрируют по прямым признакам. В населенных пунктах соответствующим

знаком отображают постройки, остающиеся разрушенными длительное время, а вне городов – развалины бывших поселений. Не следует применять обозначение разрушенных и полуразрушенных построек для показа сносимых зданий в перестраиваемых или полностью реконструируемых кварталах городов и поселков.

Если снесен целый квартал старых зданий и начаты строительные работы (но строящиеся дома показать еще невозможно), внутри квартала или его части дают черную надпись «стройплощадка».

Отмостку зданий на планах масштаба 1:2000, как правило, не показывают, хотя она бывает хорошо заметна на аэроснимках в виде узких светлых полосок, «оторочивающих» цоколи построек. Подлежат отображению широкие (1,2 м и более) отмостки в случаях, когда они являются единственными пешеходными дорожками, либо отмостки, смыкающиеся с тротуарами.

Выделяя при дешифрировании пешеходные дорожки и разделяя тротуары и проезжие части улиц (последнее предусмотрено только для планов масштаба 1:2000 и крупнее), нужно отображать наличие или отсутствие бордюров, т. е. бортового камня. В некоторых случаях его удается выявить при стереоскопическом рассматривании аэроснимков. Подлежащие показу тротуары на улицах, дорожки в парках, садах, на кладбищах и т. п., имеющие в натуре ширину менее 2 м (1:2000) и менее 4–5 м (1:5000), изображаются внемасштабным условным знаком – двумя параллельными линиями (сплошные или прерывистые) шириной 1 мм в масштабе плана. Тротуары и дорожки большей ширины – в масштабе плана.

Нередко пешеходные дорожки к подъездам домов отделены от палисадников невысокими штакетниками, а тротуары ограничены металлической оградой высотой менее 1 м. Показ и тех, и других, наряду с бордюрами, перегрузил бы план масштаба 1:2000. Поэтому в подобных случаях достаточно нанести границы пешеходных дорожек и тротуаров, а знаки невысоких ограждений можно опустить.

Как правило, не дешифрируются небольшие, не выражающиеся в масштабе плана открытые крыльца в несколько ступе-

ней у многоэтажных домов и козырьки-навесы над ними. Достаточно показать подходящие к подъездам дорожки и выражающиеся в масштабе палисадники – тем самым косвенно будут отображены подъезды домов.

Не следует дешифрировать и показывать на планах масштаба 1:2000 (если нет дополнительных требований заказчиков) даже заметные на аэроснимках следующие объекты: люки подвальные, лоджии, а также ниши, площадью менее 4 мм^2; внемасштабные балконы на столбах и навесы площадью менее 4 мм^2 на столбах; иллюминаторы и приямки; внемасштабные (для планов масштаба 1:5000) и площадью менее 4 мм^2 (для планов масштаба 1:2000) павильоны и беседки в городах и поселках, особенно индивидуального пользования – в усадьбах; туалеты, отдельно стоящие гаражи и другие небольшие нежилые постройки внутри кварталов индивидуальной застройки; частные погреба, а из фермерских – менее 4 мм^2 (кроме имеющих значение ориентиров); овощехранилища, оранжереи, теплицы и парники индивидуального пользования, а из общественных – выгребные ямы, сточные решетки; телефонные будки вне зданий и телефонные распределительные шкафы менее 4 мм^2. Однако теплицы, оранжереи и парники (остекленные или обтянутые пленкой), а также овощехранилища и погреба фермерских хозяйств площадью 4 мм^2 и более должны отображаться на планах.

Высокие теплицы с металлическими или деревянными каркасами, обтянутыми пленкой, не имеющие отопления, рекомендуется относить к парникам, но в отличие от низких парников на планах масштаба 1:2000 показывать сплошными линиями. Черные надписи и у низких, и у высоких парников давать стандартные – «парники». Наличие высоких парников (внешне похожих на теплицы) следует оговорить в формуляре плана.

Не следует показывать на планах масштаба 1:2000 внемасштабные закрытые входы в подземные части зданий. Однако закрытые входы в подземные переходы через улицы или под железнодорожными путями необходимо отображать в полном соответствии с натурой выражающимся в масштабе знаком входов. Открытые входы в подземные переходы и на станции метро показывают специальным условным знаком. Для нанесения са-

мих подземных переходов нередко необходимо выполнить измерения на местности.

Важным объектом топографического дешифрирования на застроенных территориях являются линии электропередачи и связи, а также электрические фонари. Значительная часть столбов и фонарей заметна на аэроснимках и при стереоскопическом просмотре, и за счет изображения падающих теней. У высоких бетонных фонарей бывают видны светлые полоски лампионов. Помогает при дешифрировании и то, что столбы (фонари) установлены обычно через равные промежутки. Зная это, удается нанести некоторые из столбов и фонарей, скрытых плотными тенями или аэрофотоизображениями растительности.

На планах масштаба 1:2000 показывают обычно все столбы линий электропередачи и связи. Не дешифрируют лишь отводы электролиний низкого напряжения к домам, подкосы или оттяжки отдельных, в частности поворотных столбов на застроенных территориях, изолированно стоящие столбы на усадьбах. Чтобы не перегрузить планы, допускается показывать отдельные электрические фонари с «тарелкой» и лампочкой, а также низкие (высотой менее 2–3 м) декоративные фонари в парках, скверах и т. п., где, наряду с ними, имеются и более высокие фонари.

Показ высоких бетонных электрических фонарей обязателен, поскольку при съемке подземных коммуникаций достаточно будет соединить обозначения фонарей, чтобы получить трассы кабелей электропередачи.

Если предполагается использовать планы масштаба 1:2000 для последующего их увеличения и применения заказчиком в качестве рабочих чертежей, то (по дополнительным требованиям) линии электропередачи, связи и электрические фонари следует отображать с полной детальностью (включая отводы к домам, оттяжки или подкосы, изолированно стоящие столбы и фонари на деревянных столбах).

На планах застроенных территорий масштаба 1:5000 показывают лишь магистральные ЛЭП, установленные на фермах; из линий осветительной сети – только поворотные столбы (в первую очередь, «узлы» из нескольких направлений, а если

нагрузка плана сравнительно невелика, то и все другие поворотные столбы).

Важным элементом топографического дешифрирования в городах и поселках являются также трансформаторы на столбах или постаментах, трансформаторные будки и электрические подстанции. Дешифровочным признаком части из них являются сходящиеся пучки линий электропередачи.

Трансформаторные будки и находящиеся внутри огнестойких зданий небольшие электроподстанции, внешне, кроме размеров, ничем от будок не отличающиеся, в зависимости от величины изображают либо внемасштабным знаком, либо как постройку со стрелкой-«молнией» и соответствующей пояснительной надписью («б.тр.» или «эл.подст.»). Номера этих объектов, нередко написанные на самой будке или здании, где они расположены, устанавливают и дают на топографических планах только по дополнительным требованиям.

У крупных электрических подстанций показывают и надписывают только здание их закрытой части и наносят, в соответствии с натурой, ограждение, к которому подводят (и «обрывают») обозначения линий электропередачи. Различные агрегаты открытой части подстанции (трансформаторы, разъединители и др.) дешифрированию не подлежат, хотя они хорошо заметны на аэроснимках, особенно при стереоскопическом просмотре. Исключение – высокие (видные издали) молниеотводы на столбах, которые наносят в пределах электрических подстанций на планы масштаба 1:2000 по дополнительным требованиям.

Дешифрируя выражающиеся в масштабе сооружения башенного типа, особенно те, пояснительные надписи к которым не подчеркивают их ориентирное значение, целесообразно помещать на планах дополнительное пояснение синего цвета – «башня». Это обеспечит выделение соответствующих объектов при последующем составлении карты в более мелком масштабе.

У некоторых водонапорных башен основание заметно уже в их верхней (расширенной) части. При показе таких башен на планах масштаба 1:2000 периметр основания изображают сплошной линией, а контур верхней (водоемной) части рекомендуется наносить прерывистой линией с внешней стороны.

Для отображения подлежащих показу, но не выражающихся в масштабе планов 1:2000 сооружений и объектов типа башен, вышек, а также часовен, навесов, киосков, ларьков, беседок, отдельно расположенных погребов, цистерн, баков для горючего и др., вполне применимы внемасштабные знаки, предусмотренные для планов масштаба 1:5000. Выносить их в легенду за восточную рамку плана не требуется.

Знаками сооружений религиозных культов на топографических планах изображают лишь специально построенные здания с характерными деталями архитектурного оформления – церкви, костелы, кирхи, часовни, мечети, буддийские храмы и пагоды. На планах они нужны именно как ориентиры. Поэтому здания бывших церквей (без крестов и колоколов), но с сохранившимися куполами и другими главными деталями архитектурного оформления, следует показывать как церкви. Молельни, оборудованные в обычных зданиях, изображают знаком жилого дома.

На аэроснимках церкви и мечети нередко выделяются своим местоположением, характерными очертаниями в плане и, особенно, своеобразными тенями, облегчающими точное нанесение знака. Один крест наносится на месте проекции на землю самого высокого купола или колокольни, два креста – на месте одинаковых по высоте куполов.

При отображении мечетей передают положение наиболее высокой башни – минарета. Если его основание выражается в масштабе, рядом с соответствующим кружком (квадрат, многоугольник) нужно поместить (черным) пояснительную надпись «минарет». Если основание не выражается в масштабе, дается внемасштабное обозначение мечети (для планов масштаба 1:5000 и 1:2000). Наряду с минаретами, по возможности, отображают и бо-лее крупные в плане, но менее высокие купола мечетей. Дешиф-рируя надземные переходы между зданиями, необходимо учи-тывать «завалы» их аэрофотоизображений вне центральных ча-стей аэроснимков. Этим же условным знаком с надписью или двумя параллельными штриховыми пунктирами (обязательно в сочетании с пояснительной надписью – черным) отображают на планах наклонные и горизонтальные транспортеры, галереи и другие конструкции, соединяющие

цехи заводов, здания (либо идущие от них к складам) и сооружения, например, шахты. Па-раллельные штриховые пунктиры показывают в данном случае, что объект находится в воздухе, а не на поверхности земли. Имеющиеся на местности опоры таких галерей или транспорте-ров отображают в полном соответствии с натурой (подразделяя опоры по материалу).

Дешифрируя и показывая дымоходные трубы котельных установок, нужно не упускать из виду их значение как ориентиров. Поэтому изолированно стоящие высокие кирпичные трубы бань и котельных, особенно в малоэтажных поселках, целесообразно изобразить знаком заводских труб (с черной надписью «баня» или «котельная»), чтобы эти заметные ориентиры были сохранены при составлении и на картах более мелких масштабов. Наоборот, сравнительно невысокие металлические трубы промкомбинатов, мастерских и т. п. правильнее показывать знаком дымоходных труб котельных установок. Большинство труб надежно распознается при стереоскопическом просмотре и по характерным теням.

Необходимость показа на планах городов и поселков сельского или дачного типа подземных коммуникаций и детальность их характеристики определяются техническим проектом съемки. Как правило, на топографических планах застроенных территорий в масштабе 1:2000 отображают смотровые колодцы (люки) подземных прокладок, а по дополнительным требованиям рядом с соответствующими условными знаками помещают сокращенные надписи назначения коммуникаций. Например: «Т», «К», «В», «W» – кабель электропередачи, «V» – кабель связи.

При нанесении обозначений люков следует учитывать, что на аэрофотоизображении большая их часть непосредственно не распознается. Видны бывают лишь люки на тех колодцах, верхние части которых приподняты над поверхностью земли, и люки, хорошо контрастирующие с окружающим фоном, в частности расположенные на газонах и других травянистых участках.

Существенную помощь при их дешифрировании могут оказать различные материалы картографического значения, но всё же значительное количество люков приходится опознавать пря-

мо на местности или даже наносить с помощью промеров. На планах масштаба 1:5000 застроенных территорий выходы колодцев (люки) подземных коммуникаций, как правило, не показываются.

Границы кварталов обычно изображают условными знаками имеющихся на местности ограждений, канав или дорог. Должны быть также обозначены палисадники, выражающиеся в масштабе. Палисадники меньших размеров не дешифрируют, но показывают растущие в них деревья.

Особое, внимание следует обращать на правильность передачи так называемых «красных линий», т. е. лицевых линий, до которых ведется застройка. Если здания в натуре стоят только с одной стороны (рядовая застройка) – это и должно быть изображено на плане, т. е. второй («ответной») линии улицы в данном случае не вычерчивают, а при наличии проходящей вдоль домов дороги последняя показывается своим условным знаком.

На планах масштаба 1:2000 отображают заборы и ограждения, разделяющие внутри кварталов отдельные усадьбы. Обычно такие ограждения (и отбрасываемые ими тени) хорошо заметны на аэроснимках. Ограждения внутри самих усадеб допускается не показывать, чтобы не перегружать план.

На материалах дешифрирования масштаба 1:5000 заборы и ограждения между усадьбами обычно не наносят, за исключением случаев, когда по дополнительным требованиям предполагается в дальнейшем увеличивать для заказчика планы масштаба 1:5000 до 1:2000.

В ряде населенных пунктов на внутриквартальных усадьбах расположено много колодцев или водоразборных колонок, обычно упрощенного типа. Показ их всех перегрузил бы план. Поэтому, если нет специальных требований заказчика, из таких колодцев и колонок индивидуального пользования дешифрируют 2–3 на 1 дм^2.

Соответственно, на застроенных территориях разрешается не вычерчивать кюветы (сухие канавы) у дорог, а также крепления откосов у открытой ливневой канализации и, особенно, арыков. В последнем случае достаточно будет дать черные сокращенные пояснительные надписи материала крепления отко-

сов – «бет.», «кирп.» и т. п. У шоссейных дорог (у которых исключаются знаки кюветов) на планах масштаба 1:2000 нужно указать синей тушью двойные характеристики их ширины, чтобы обеспечить последующее составление карт более мелких масштабов.

Массовым объектом топографического дешифрирования на застроенных территориях являются зеленые насаждения и, прежде всего, деревья и газоны (площадки газонов выделяются обычно формой и темным тоном). Они хорошо видны на аэроснимках: у деревьев заметны и кроны, и отбрасываемые ими тени.

Густые древесные насаждения высота которых от 4 м, площадь – 1 см^2 и более, рекомендуется оконтуривать и показывать на планах масштаба 1:2000 и мельче условным знаком леса или саженого леса (на планах масштаба 1:5000, начиная с площади в 0,5 см^2). При меньшей площади древостоев кружками, на своих ме-стах, наносятся обозначения деревьев, не имеющих ориентирно-го значения (как правило, непосредственно по аэрофотоизобра-жениям крон, но с учетом их «завалов» вне центральных частей аэроснимков).

Аллеи и ряды взрослых деревьев (с диаметром стволов примерно от 5 см) по улицам на планах масштаба 1:2000 рекомендуется отображать специальным обозначением. При этом каждый кружок дается на месте основания дерева, крайние значки – перспективного вида, один из них – с характеристикой средней высоты деревьев. В обозначении аллеи должно быть не менее трех деревьев. Если для применения данного условного знака нет достаточного места (особенно на планах масштаба 1:5000), следует использовать кружки меньшего размера, но и в этом случае кружки по возможности расставляют на своих местах, передавая их сгущение и разрежение в соответствии с натурой. Маленькими кружками следует передавать на планах масштаба 1:2000 и аллеи (ряды) молодых деревьев с диаметрами стволов менее 5 см.

Стадионы, ипподромы, велотреки, теннисные корты, стационарные хоккейные коробки, плавательные бассейны и другие постоянные спортивные сооружения, как правило, хорошо

выделяются на аэроснимках своей характерной формой, а лыжные трамплины – типичными тенями. На планах все эти объекты изображают наиболее подходящими условными знаками или, чаще, очерчиванием тонкими линиями их контуров, главных деталей и размещением пояснительных надписей. Одновременно показывают все здания, ограждения, зеленые насаждения, фонари и прожекторы (на столбах и на мачтах), скульптуры, автомобильные дороги и пешеходные дорожки.

Дешифрируя трибуны, нужно отобразить их материал и выделить надписью объекты, пригодные для жилья: «трибуна КЖ.» (в отличие от «трибуна КН.»). На трибунах крупных стадионов с помощью знака «лестница для подъема на различные сооружения» на планах масштаба 1:2000 выделяют секторы для зрителей. Показывая спортивное ядро (футбольное поле, беговые дорожки, секторы для прыжков и др.), применяют сплошные линии или штриховые пунктиры, передавая, таким образом, наличие или отсутствие бордюров. Не следует перегружать план, вычерчивая ряды скамеек на трибунах. Правильнее объединить их в секторы трибун. Сами стадионы характеризуют, полно или сокращенно, например: «стадион «Спартак», «стадион».

У открытых плавательных бассейнов надлежит выделять вышку для прыжков в воду. На обозначениях закрытых плавательных бассейнов, спортивных павильонов, спортзалов и т. п. помещают черные пояснительные надписи.

Значительная часть монументов, памятников и крупных скульптур четко выделяется на аэроснимках. Помогают этому специфичные тени, отбрасываемые данными объектами. Отображая их на планах, следует вычерчивать по аэрофотоизображениям очертания оснований, а внутри помещать внемасштабный знак.

Во многих городах сейчас имеются мемориальные комплексы, включающие ряд памятников и скульптурных групп. Передают их комбинациями наиболее подходящих условных знаков (очертанием оснований, врисовыванием в эти контуры знаков монументов и скульптур, подпорными стенками, обязательно в сочетании с черными пояснительными надписями).

Имеющиеся в некоторых городах кремлевские и монастырские стены в соответствии с натурой и аэрофотоизображением

рекомендуется на планах масштаба 1:2000 показывать двумя параллельными линиями (контур основания), причем внешнюю из них вычерчивать утолщенной – условным знаком брандмауера. Обязательно давать черную пояснительную надпись «кремлевская стена» или «стена». Ворота в таких стенах отображают знаком въезда во двор под аркой. Башни передаются на плане с сохранением их формы по проекции основания. При наличии места даются их названия. У стен и у башен показываются выступы-упоры размером 0,5 мм и более. На планах масштаба 1:5000 кремлевские и монастырские стены рекомендуется закрашивать черной краской либо изображать знаком каменных оград высотой более 1 м.

Кладбища, особенно без густой древесной растительности, в большинстве случаев дешифрируют по прямым признакам – видны ограды, дорожки, ряды могил. При показе кладбищ с деревьями нужно четко разграничивать тип растительности – лес, редколесье, поросль или отдельные деревья. Для этого, наряду с условными знаками, можно применять синие пояснительные надписи.

В некоторых случаях внутри оград кладбищ относительно большие площади могилами еще не заняты. Такие участки рекомендуется оконтуривать, знаки крестов на них не ставить, а отображать существующую в натуре растительность.

Скотомогильники, ограниченные изгородями или канавами, заметны на аэроснимках. Однако часть разгороженных старых скотомогильников может и не иметь четкого аэрофотоизображения. Учитывая опасность, которую представляют скотомогильники в санитарном отношении, их необходимо выявлять и показывать на планах. Для этого следует шире использовать картографические материалы землеустройства, а при сборе сведений и установлении названий географических объектов специально выявляют у местных жителей, в поселковых и сельских Советах, где были устроены такие захоронения.

9.3. Дешифрирование форм рельефа масштаба 1:10 000 и 1:25 000

На топографических картах рельеф изображается горизонталями и особыми условными знаками. Последние служат главным образом для показа форм рельефа с обнаженными, незадернованными склонами.

Элементы рельефа с задернованными (ненарушенными) склонами, независимо от их крутизны, должны изображаться при съемке горизонталями. Лишь для некоторых форм рельефа с задернованными склонами (небольшие карстовые воронки, береговые валы, уступы и бровки), показать которые горизонталями не представляется возможным, применяют специальные условные знаки.

На оригиналах топографических карт обозначения естественных форм рельефа и их характеристики даются коричневым цветом, а знаки всех искусственных форм рельефа (насыпи, выемки, дамбы, карьеры, курганы, ямы, терриконы или отвалы и т. п.) и их характеристики вычерчивают черной тушью.

При дешифрировании особыми условными знаками изображают: обрывы; овраги с обнаженными склонами; промоины; задернованные уступы и бровки, не выражающиеся горизонталями; песчаные и земляные, каменистые, щебеночные и галечниковые осыпи; скалы и скалистые обрывы; дайхи; скалы-останцы; карстовые воронки; сухие русла; береговые и другие естественного происхождения гряды и валы, не выражающиеся горизонталями; кратеры вулканов и грязевых вулканов; лавовые потоки; входы в пещеры и гроты; оползни; фирновые поля (вечные снега); ледники и ледниковые трещины; ледяные обрывы и барьеры, а также выходы ископаемых льдов на поверхность; наледи; искусственные формы рельефа – ямы, курганы, укрепленные уступы полей на террасированных склонах и т. п.

Обрывы – крутые, иногда почти отвесные, незадернованные склоны, сложенные рыхлыми породами, при высоте 1 м и более следует помечать специальным условным знаком с указанием (целое число, м) относительной максимальной их высоты.

При создании оригиналов карт масштаба 1:10 000 с сечением рельефа через 1 м приходится в некоторых случаях указывать характеристики высоты (глубины) обрывов с точностью до 0,1 м. Например, когда надо согласовать число в подписи высоты обрыва с числом введенных в его изображение горизонталей и т. п.

На оригиналах карт должна быть указана максимальная высота (глубина) обрыва по вертикали – от его верхней кромки до подножия незадернованной части склона, при этом в месте измерения вычерчивают коричневую точку. Обрывы высотой менее 1 м нужно показывать лишь при большой их протяженности либо в местности, где они могут служить хорошими ориентирами.

Нельзя изображать знаками обрывов и оврагов задернованные формы рельефа только на том основании, что у этих образований очень крутые склоны и они хорошо видны на аэроснимках. При подобном применении условных знаков совершенно не учитываются требования большой группы потребителей карт – геологов, геоморфологов, географов, лиц, занимающихся борьбой с овражной эрозией и т. п., ожидающих увидеть на месте обрывов и оврагов, показанных на карте, обнажения коренных пород.

Вычерчивая знак обрыва, тонкую линию проводят по фотоизображению его бровки, обычно хорошо заметному. На аэроснимке (рис. 22) явно различимы овраги, карстовые воронки и заболоченные западины карстового происхождения.

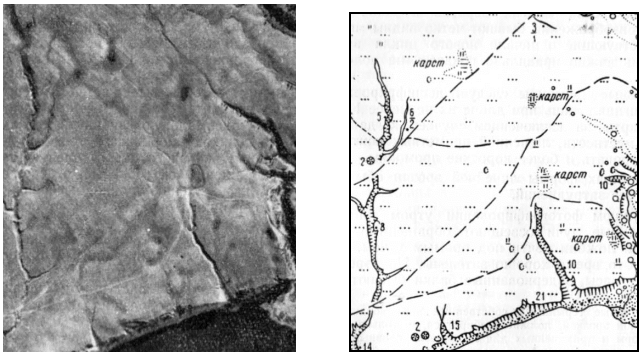


Рис. 22. Изображение высоких обрывов.

Величина шипов условного знака небольших по высоте обрывов должна соответствовать примерно 0,6 – 0,8 мм. Поэтому в отдельных случаях приходится несколько сдвигать линию бровки невысокого обрыва, чтобы не допустить касания шипами знака «обрыв береговой линии реки или ручья», который вычерчивают строго на своем месте. Разрыв между этими условными обозначениями должен быть не менее 0,3 мм.

У высоких обрывов на аэроснимках хорошо видна проекция их крутого склона. У таких обрывов длину шипов условного знака увеличивают до 1–2 мм, в соответствии с величиной фотоизображения проекции склона (рис. 22). В условном обозначении обрыва не должно быть менее трех шипов. Если нужно показать на материалах дешифрирования какой-либо характерный обрыв, протяженность которого менее 3 мм**,** его изображение нужно несколько утрировать в размерах.

В районах распространения вечной мерзлоты обрывы, по которым на земную поверхность выходят толщи ископаемых льдов, прикрытые сверху тонким слоем минерального грунта и почвы, должны быть показаны особым условным знаком «обрыв» или «скалистый обрыв», вычерчиваемым на полевых оригиналах зеленой краской. Для устранения возможных разночтений изображения таких ледяных обрывов и барьеров целесообразно сопроводить их пояснительной подписью «лед».

Специальными условными знаками должны быть показаны овраги, узкие овраги и промоины, врезанные на глубину не менее, чем 1 м.

На топографических картах они изображаются в соответствии с их действительной шириной на местности (табл. 8).

Таблица 8

Изображение промоин и оврагов на местности

Изображение на карте	Ширина промоин и оврагов на местности	
	1:10000	1:25 000
Одной утолщенной линией	Менее 3 *м*	Менее 5 *м*
Двумя утолщенными линиями	От 3 до 10 *м*	От 5 до 25 *м*
Двумя линиями с шипами (линии вычерчиваются по фотоизображению в масштабе карты)	Свыше 10 *м*	Свыше 25 *м*

Изображения промоин и узких оврагов, вычерчиваемых одной и двумя линиями, следует сопровождать характеристиками их ширины и глубины в виде дроби: в числителе – ширина (в метрах) между бровками промоины или оврага; в знаменателе – глубина (в метрах) по вертикали от бровки промоины или оврага до днища.

Измерения производят в средней части промоины или оврага, место измерений обозначают на полевом оригинале коричневой точкой, рядом с которой размещают характеристики.

У оврагов, ширина которых выражается в масштабе карты (более 1 мм), следует измерять и подписывать на материалах дешифрирования лишь их максимальную глубину (в метрах) по вертикали. Место измерения обозначают коричневой точкой.

При вычерчивании основного оврага следует тщательно показывать по фотоизображению его боковые отвершки и промоины. Строго по фотоизображению нужно вычерчивать и вершины оврагов, ибо форма вершины оврага отражает особенности его роста. Вершины интенсивно растущих оврагов характеризуются округлой формой и крутыми глубоко врезанными стенками; медленно растущие овраги имеют более узкие и пологие верховья.

Почти все овраги являются растущими. Однако специальным условным обозначением целесообразно выделять изображения оврагов, растущих в длину не менее чем на 1 м в год и увеличивающихся в ширину. Так будут выделены быстрорас-

тущие овраги. Для правильного их показа следует расспрашивать местных жителей.

В устьевых частях многих оврагов и даже задернованных балок на фотоизображении бывают четко видны молодые промоины, свидетельствующие о начале нового цикла врезания. Такие промоины очень важно правильно показать на полевом оригинале карты.

Остальные промоины следует дешифрировать и наносить на полевой оригинал лишь при их длине не менее 1 см в масштабе создаваемой карты, за исключением случаев, когда они важны как ориентиры. В местности, лишенной приметных контуров, целесообразно дешифрировать и более короткие промоины.

При воздушном фотографировании утром или в предвечерние часы солнечные лучи освещают обращенные к ним крутые склоны балок и ложбин почти под прямым углом. Противоположные склоны в это время хорошо затенены. На аэроснимках, полученных в такие часы, задернованные балки бывают очень похожими на овраги с крутыми обнаженными склонами. Поэтому при дешифрировании в подобных местах вдоль фотоизображения балок целесообразно поместить пояснительные подписи синего цвета «задерновано». В формуляре карты должны быть сделаны записи о наличии в пределах съемочной трапеции подобных балок.

Хорошо заметные на фотоизображении промоины глубиной менее 1 м, приуроченные к днищам некоторых сухих лощин, балок и ложбин, изображают на топографических картах короткими штрихами коричневого цвета одной или двумя линиями (табл. 8). Эти мелкие промоины наполняются водой лишь в период таяния снега весной или при очень сильных дождях. Поэтому грубо ошибаются те неопытные топографы, которые изображают подобные промоины знаком пересыхающих водотоков. Никаких характеристик для промоин глубиной менее 1 м определять и подписывать на оригинале карты не требуется.

Специальный условный знак имеется для показа на оригиналах топографических карт задернованных бровок, небольших по высоте уступов озерных и речных террас, уступов солифлюкционных террас и других перегибов склонов, которые

отразить горизонталями и полугоризонталями не представляется возможным. При дешифрировании изображения перечисленных выше объектов целесообразно приводить характеристики их относительной высоты в метрах, которые могут быть использованы при рисовке рельефа.

Подавляющее большинство небольших балок, террас и уступов, если они не замаскированы древесной и кустарниковой растительностью, на аэроснимках прослеживается достаточно отчетливо, особенно при стереоскопическом рассматривании.

Берега сухих русел рек, которые лишь эпизодически заполняют водой, на топографических картах масштабов 1:10 000 и 1:25 000 изображают горизонталями либо в полном соответствии с натурой – знаками обрывов и задернованных бровок. Если днище такого сухого русла четко выражено и достаточно широкое, его заполняют обозначениями имеющегося на местности грунта – песка, галечника, солончака, каменистой россыпи и т. п. либо в полном соответствии с натурой – знаками растительности. Собственные названия сухих русел размещают вдоль их условных знаков в сопровождении номенклатурного термина «сух. русло».

Особыми условными знаками при топографическом дешифрировании показывают осыпи – песчаные и земляные; каменистые, щебеночные и галечниковые. Осыпями называют скопления осыпавшегося грунта либо обломков различных горных пород у основания и в нижней части крутых, незадернованных склонов.

Чаще всего осыпи имеют форму конуса либо ряда конусов, прислоненных к склону. Поверхность осыпей представляет собой естественный откос, крутизна которого колеблется от 30 до 40°. Материал осыпей обычно совершенно не сортирован и состоит из угловатых обломков различного размера – от мелких зерен до глыб более 1 м в поперечнике.

Для показа осыпей на топографических картах имеются два различных по начертанию условных знака. Если осыпаются рыхлые породы, следует применять знак песчаных и земляных осыпей. Если осыпь является скоплением обломков и глыб твердых

каменистых горных пород, отображать ее нужно обобщенным знаком каменистых, щебеночных и галечниковых осыпей.

Каменистые и щебеночные осыпи отличаются от «каменных рек», прежде всего, тем, что, наряду с вертикальным (вниз по склону), они имеют обычно и значительное горизонтальное протяжение вдоль склона. Каменные реки, наоборот, узки и часто извилисты.

Верхняя часть осыпи довольно крутая, обрывистая. Более того, многие осыпи начинаются у самого подножия скал. Это нужно отображать при топографическом дешифрировании. Причем, если высота крутого, обрывистого склона, сложенного рыхлыми породами, в верхней части осыпи превышает принятое для данной карты сечение рельефа, эту часть условного обозначения осыпи вычерчивают с шипами – показывают обрыв, подписывают его максимальную относительную высоту, а ниже обрыва изображают в полном соответствии с аэроснимком конусы – шлейфы осыпающегося материала.

Начинающиеся у подножий скал в горах крупные каменистые осыпи иногда занимают очень большую площадь. Шлейфы обломочного материала таких осыпей изображают знаком галечника и сопровождают пояснительной подписью синего цвета «осыпь».

При рисовке рельефа условные обозначения осыпей дополняются утолщенными горизонталями, вычерчиваемыми тонкими линиями. Кроме того, горизонталями должны быть обрисованы нижние (более пологие) части осыпей между конусами – шлейфами сползшего сверху обломочного материала. Конусы эти наносят в полном соответствии с фотоизображением. Осыпи на аэроснимках выделяются довольно отчетливо. Чаще всего они характеризуются белесым фототоном и меньшей резкостью очертаний, чем скалы.

При стереоскопическом просмотре заметна меньшая, нежели у скал, крутизна их склонов. Очертания шлейфов – конусов сползающего вниз по скату обломочного материала относительно плавные, сглаженные. В верхних частях осыпей хорошо заметны крутые, обрывистые участки, к подножию которых как бы прислонены конусы – шлейфы из обломков.

Знаками скал и скалистых обрывов на топографических картах показывают труднодоступные гребни, пики, карнизы и склоны, сложенные обнаженными твердыми коренными породами, с крутизной более 60–65°.

При дешифрировании на полевых фотосхемах, фотопланах или аэроснимках знаки скал и скалистых обрывов вычерчивать не следует. Достаточно оконтурить площадь, занятую скалистыми формами рельефа, а внутри этого контура поместить пояснительную подпись «скалы». Изображения скал и скалистых обрывов при рисовке рельефа дают в полном соответствии с их фотоизображением.

При комбинированной съемке и обновлении карт скалистые формы рельефа также должны быть изображены в соответствии со стереомоделью местности.

Чтобы штриховой рисунок обозначения скал и скалистых обрывов наиболее наглядно и пластично передавал действительно имеющиеся выступы и изломы скалистой поверхности, необходимо сначала нанести структурные линии. Эти линии – тальвеги в полном соответствии со стереомоделью проводят по скалистым гребням хребтов и их отрогов, наиболее пониженным участкам дна реки, долины, балки, оврага и других вытянутых форм рельефа. Намечаются также контуры распространения скалистых форм, в частности подножия, и отдельные точки – вершины, узлы, повороты гребней и т. п.

После этого тонкими линиями проводят горизонтали, соответствующие утолщенным (кратным), а затем выполняется штриховка знака скал. Штрихи наносят от структурных линий, вырисовывающих отрицательные формы рельефа. Чем ближе к вершине, тем короче должны быть штрихи. На затененных склонах расстояния между такими штрихами заполняют горизонтальной штриховкой большей плотности.

Правильно примененная штриховка усиливает зрительный эффект объемности изображения скал.

Следует помнить, что «тени» штрихового изображения скал порой не совпадают с тенями на аэроснимке, так как для съемки выбирают северо-западное или близкое к нему освеще-

ние, аэрофотосъемка же часто производится в утренние часы, когда солнце находится на востоке.

Знаком «скалы-останцы» показывают обособленные, небольшие по площади скалистые возвышенности, выделяющиеся среди равнины либо над сглаженной поверхностью горных хребтов и их склонов. На материалах дешифрирования центр основания условного знака скалы-останца должен соответствовать середине фотоизображения последней.

В таблицах условных знаков обозначение скал-останцев дано двух размеров. Большими по величине знаками выделяют самые крупные из останцев, которые могут служить наиболее надежными ориентирами. У изображения скал-останцев указывают характеристики их относительной высоты в целых метрах. При этом у знаков останцев, расположенных на склонах, следует подписывать относительную высоту над той стороной подножия скалы, которая обращена к вершине горы, т. е. меньшую из характеристик относительной высоты.

При стереоскопическом просмотре аэроснимков скалы-останцы выделяются довольно отчетливо. При большом скоплении дешифрировать нужно более крупные, а также крайние из останцев. Остальные отображают с некоторым отбором.

Условным знаком «дайхи» на материалах дешифрирования показывают узкие гряды твердых горных пород самой различной высоты и протяженности, часто не согласующиеся с общим уклоном поверхности.

Высокие дайхи отбрасывают заметные тени, четко выделяющиеся на аэроснимках. Изображение даек следует сопровождать подписями их относительной высоты в метрах. Вычерчивать их нужно строго по фототону, повторяя все изгибы.

Нельзя показывать знаком «дайхи» небольшие по высоте двусторонние скалистые гребни, сложенные известняками и другими осадочными горными породами и располагающиеся обычно по водораздельным линиям некоторых горных хребтов. Дайхи – это вертикальные или наклонные жилы кристаллических горных пород, возвышающиеся над местностью в результате того, что окружающие их породы разрушаются быстрее.

Невысокие (менее 20 м) скалистые гребни, которые из-за их размеров невозможно вычертить соответствующим условным знаком, следует отображать на полевых оригиналах карт цепочкой одиночных коричневых треугольников.

Важными объектами дешифрирования являются карстовые формы рельефа – воронки, котловины, естественные колодцы и шахты, пещеры.

Образование карстовых форм рельефа связано с постепенным растворением в воде ряда карбонатных (известняки, доломиты, мел) и некоторых некарбонатных (гипсы, ангидриты, каменная соль и другие галолиты) горных пород. Постепенно растворяющиеся вещества выносятся водой, в результате чего образуются подземные пустоты и полости.

Наиболее типичны поверхностные карстовые формы – воронки в виде правильных конических, котлообразных или блюдцеобразных углублений, а также ямы неправильной формы. Диаметр их колеблется от нескольких метров до 100 и даже более. Глубина может достигать десятков метров. Воронки образуются как выщелачиванием растворимых пород с поверхности, так и за счет провалов потолков подземных пустот, поэтому их форма и крутизна склонов могут быть самыми различными. У одних воронок днища имеют отверстия и трещины, у других они покрыты глинистыми породами. Многие карстовые воронки превратились в озера. Часто наблюдаются слившиеся (соединившиеся вместе) воронки, образующие вытянутые впадины и котловины сложной формы.

Крупные, выражающиеся в масштабе карты карстовые воронки, впадины, котловины и глухие карстовые балки с задернованными ненарушенными склонами при рисовке рельефа должны быть изображены горизонталями. Мелкие блюдцеобразные воронки показывают при помощи полугоризонталей и вспомогательных горизонталей.

Если склоны или части склонов крупных карстовых форм рельефа незадернованы, обрывисты, их следует вычерчивать условным знаком обрывов или даже скалистых обрывов (когда на таком склоне на дневную поверхность выходят обнажения известняков либо доломитов).

Небольшие карстовые воронки, диаметр которых в масштабе создаваемой карты менее 2 мм, следует показывать специальным условным знаком**,** не ориентируя его относительно рамок трапеции.

В местах большого скопления карстовых воронок их изображают с отбором – обязательно наносят крайние, а также более крупные и глубокие; относительная густота расстановки условных знаков в пределах распространения карстовых форм должна передать изменения в размещении воронок в натуре. Знак карстовой воронки – внемасштабный, поэтому не нужно пытаться отобразить различную величину воронок, изменяя размеры этого обозначения.

Глубокие карстовые колодцы и шахты, если диаметр их невелик, изображают в соответствии с направлением их стволов знаками карстовых воронок или пещер.

При дешифрировании у фотоизображений крупных воронок карстового происхождения, особенно в случаях, когда они полностью либо частично замаскированы древесной или кустарниковой растительностью, целесообразно помещать пояснительные подписи синего цвета «карст.».

Термокарстовые воронки, образующиеся в вечномерзлых грунтах при вытаивании в их толще льда и возникновении в результате этого провальных и просадочных форм, следует показывать так же, как и обычные карстовые формы; однако рядом с их изображениями целесообразно помещать пояснительные подписи «термокарст.». Небольшие по высоте задернованные уступы термокарстовых просадок вычерчивают знаком задернованных уступов (бровки).

Специальным условным обозначением изображают при топографическом дешифрировании места входов в пещеры и гроты – отверстия, соединяющие различные полости в толще земной коры с поверхностью Земли.

Большинство пещер образовано деятельностью подземных вод и, в частности, является карстовыми формами.

Гротами обычно называют короткие, широко открытые пещеры. На аэроснимках входы в пещеры бывают незаметными. Поэтому при дешифрировании, сборе и проверке названий гео-

графических объектов следует расспрашивать местных жителей о наличии и местонахождении пещер и гротов, карстовых воронок и котловин, затем тщательно обследовать район распространения этих форм и нанести их на полевые оригиналы.

Открытая часть условного знака «вход в пещеры и гроты» ориентируется по южной рамке трапеции. У обозначений входов в пещеры должна быть помещена пояснительная подпись «пещ.» и характеристика в виде дроби, в числителе которой указывают диаметр входа, а в знаменателе – длину или глубину пещеры с округлением до целых метров. При этом, если диаметр входа в пещеру менее 3 м, его следует подписывать с точностью до десятых долей метра. Длину (глубину) крупных пещер целесообразно выяснить в организациях, занимающихся их изучением, в краеведческих музеях и т. п.

Невысокие береговые валы и другие гряды естественного происхождения, не выражающиеся горизонталями, на топографических картах должны изображаться особым условным знаком, рядом с которым указывают максимальную относительную высоту вала в метрах.

На аэроснимках небольшие береговые валы характеризуются обычно более светлым фототоном поверхности, дренированной лучше, чем окружающая местность, но выделяются они далеко не всегда.

Кратеры вулканов в полном соответствии с их очертаниями, крутизной и слагающими кратер породами показывают условными знаками скал, обрывов или горизонталями. Кратеры вулканов, наружный диаметр которых на карте менее 2 мм, нужно изобразить особым условным знаком.

Эти же правила применяются при дешифрировании кратеров грязевых вулканов. Среди грязевых вулканов, постоянно либо периодически извергающих грязевые массы и газы в смеси с водой и нефтью, наблюдаются и сравнительно крупные – 300–500 м высотой. Гораздо больше грязевых вулканов маленького размера, иногда они размещаются на небольшой площади. В этом случае их наносят с отбором. Для устранения разночтений в обозначении кратеров грязевых вулканов целесообразно помещать пояснительные подписи синего цвета: «грязевые вулканы».

Лавовые потоки нужно отображать специальным условным знаком, если они сохраняют вид застывших ступенчатых покровов с фестончатыми наплывами, лишены древесной и кустарниковой растительности.

Если же поверхность лавового потока утратила свои характерные черты, расчленена эрозионными формами, покрыта древесной или кустарниковой растительностью, то применять обозначение лавовых потоков нецелесообразно. Вместо него можно поместить условный знак каменистой поверхности в сочетании со знаками растительного покрова.

Условными знаками оползней на топографических картах изображают земляные массы, отделившиеся от края плато, склона речной долины, оврага, берегового уступа моря или озера и сползшие без опрокидывания на более низкий уровень.

Иногда наблюдаются неоднократно сползавшие вниз по склону массы грунта, характеризующиеся последовательным чередованием бугров с четко выделяющимися обратными уклонами оползневых площадок и разделяющих их впадин.

В верхней части оползня обычно хорошо заметен обнаженный обрыв, а в нижней – у подножия оползня – на поверхность земли иногда выходят в виде мелких родников грунтовые воды. Деревья на оползневых склонах имеют характерный изогнутый вид. На аэроснимках оползни выделяются достаточно четко – хорошо заметен обрыв в их верхней части, ниже которого располагается ряд волнистых ступеней – бугров, разделенных продольными извилистыми впадинами. В нижней части оползня иногда более темным тоном выделяется избыточно увлажненная заболоченная поверхность.

При дешифрировании площадь оползневого участка оконтуривают точками коричневого цвета, которые примыкают к изображению его верхней обрывистой стенки. Внутри контура дают пояснительную подпись «оползень». При комбинированной съемке и обновлении карт внутри контура прерывистыми линиями проводят горизонтали, обрисовывающие формы поверхности сползших масс грунта.

Старые оползни, в верхних частях которых вместо обрывов на местности видны задернованные склоны, на карте условным

знаком не выделяются, а их рельеф изображается горизонталями в соответствии с действительными очертаниями.

На картах должны быть отображены такие связанные с рельефом и климатом природные явления, как ледники, фирновые поля (вечные снега) и постоянные снежники, распространенные в высокогорных и арктических районах, а также наледи, которые всегда появляются в одних и тех же местах русла, чаще всего на сравнительно небольших реках с медленным течением.

Русло, по которому течет вода, сильно сужается, а иногда совсем перекрывается льдом. В отдельных местах вода под очень большим давлением прорывается на поверхность, разливается и замерзает, причем в течение зимы это явление повторяется неоднократно.

На более крупных реках наледи наблюдаются реже, в основном около устьев притоков, впадающих в такие реки. Летом многие мелкие речные наледи стаивают полностью, но наиболее крупные лишь уменьшаются в размерах и, таким образом, превращаются в многолетние. На аэроснимках наледи, особенно многолетние, выделяются в виде белых пятен продолговатой формы. Долина реки в местах образования наледей обычно деформирована, русло разбивается на отдельные рукава и протоки.

Древесная и кустарниковая растительность по краям площади, на которой размещается наледь, как правило, повреждена. Наледи показывают, если площадь их в масштабе создаваемой карты менее 10 мм^2. Рядом с их условным обозначением помещают пояснительную подпись «наледь».

Русла рек при показе однолетних наледей вычерчивают сплошными зелеными линиями, если они четко прослеживаются на фотоизображении и хорошо видны на местности. В то же время русла водотоков, скрытые подо льдом многолетних наледей и разбившиеся на многочисленные рукава и протоки, изображают крупными зелеными точками, расположенными по одной линии.

Значительные по размерам грунтовые наледи, образующиеся при зимних прорывах грунтовых вод на поверхность земли, вычерчиваются тем же знаком, что и речные наледи, но в фор-

муляре карты указывают, что на ней изображены крупные грунтовые наледи.

Постоянные изолированные снежники располагаются в горах не на любой высоте, а главным образом на снеговой линии данной горной системы и выше этого уровня.

Снеговой называется линия, соединяющая высоты, в пределах которых на незатененных ровных участках в течение года выпадает столько твердых осадков, сколько и стаивает, т. е. уровень, ниже которого поверхность суши в самый теплый период года освобождается от снега. Выше этой снеговой линии свободными остаются острые гребни и крутые склоны, а понижения в рельефе, пологие склоны и куполообразные вершины покрыты снегом. Ниже снеговой линии постоянные снежники сохраняются только в особо благоприятных формах рельефа, например в хорошо затененных чашеобразных углублениях («кары»).

Высота расположения большинства нижних многолетних снежников в наиболее теплые месяцы года и определяет границу климатического пояса, в пределах которого расположены ледники, фирновые поля и снежники.

Размеры и очертания постоянных снежников несколько изменяются из года в год, но они сохраняются на одних и тех же местах, поэтому на картах показывать их следует обязательно.

Постоянные снежники недопустимо путать с сезонными снегами, стаивающими к середине лета и сохраняющимися почти до осени лишь в затененных углублениях рельефа. В холодные годы часть из таких сезонных снегов может не растаять до наступления новых холодов.

Подобные скопления прошлогоднего снега, не успевшего растаять за лето, называют снежниками-перелетками. Неширокие полоски таких сезонных снегов и снежников-перелетков в расселинах скал, промоинах, узких лощинах и затененных участках среди альпийских лугов и тем более в лесном поясе гор показывать на топографических картах нельзя. Поэтому, производя дешифрирование аэроснимков горных районов, нужно знать основные закономерности расположения снеговой линии в данной горной системе.

Горные ледники обычно состоят из двух неравных частей – фирнового поля (бассейн), где происходит накопление снега и превращение его в лед, и медленно стекающего вниз по склону ледникового языка, где лед тает. Собственно этот язык на топографических картах и должен изображаться условным знаком ледника, для показа же фирновых полей имеется особое условное обозначение.

Фирновые поля, выделяющиеся на фотоизображении ярким белым тоном, дешифрируются довольно легко, особенно при стереоскопическом рассматривании аэроснимков. На материалах дешифрирования площади фирновых полей должны быть оконтурены пунктиром зеленого цвета, внутри контуров помещают пояснительные подписи «фирн», а также вычерчивают редкие точки зеленого цвета.

При составлении оригинала карты зеленый пунктир по контуру изображения фирновых полей не проводят, если они ограничены обозначениями скал, скалистых обрывов или других естественных рубежей.

Дешифрируя горные ледники, важно правильно разграничить их фирновые бассейны (поля) и ледниковые языки. Следует также учитывать, что снеговая линия располагается, как правило, выше появления поверхностной морены, а уклон ледникового языка обычно гораздо круче уклона фирнового бассейна.

На материалах дешифрирования точки зеленого цвета, обозначающие фирн, следует вычерчивать до фирновой «линии», проходящей примерно на одной высоте со снеговой линией. Линии эти по аэроснимкам определяют приближенно, так как они имеют нечеткие очертания. Крайние редкие зеленые точки обозначения фирна передадут примерное положение фирновой линии.

Фирновое поле постоянно покрыто снегом, а ледниковый язык летом лишен снежной пелены. В зоне фирновой линии на поверхности ледника оканчивается чистый лед, и появляются пятна снега, а вогнутая форма фирнового поля постепенно переходит в выпуклую поверхность ледникового языка. При рисовке рельефа необходимо подчеркнуть эту характерную особенность рельефа ледника и, кроме того, обязательно поместить подпись

горизонтали, проходящей через фирновую линию на поверхности ледника.

На рис. 23 хорошо просматриваются фирновое поле и ледниковый язык, многочисленные трещины и ледопады, а также окружающие ледник скалы. Видны каменистые поверхности, осыпи, конечные морены несколько ручьев, берущих начало из ледников.

Ледник на материалах дешифрирования во всех случаях оконтуривают сплошными тонкими зелеными линиями, даже если он ограничивается скалистыми обрывами. Если контуры ледника или фирнового поля недостаточно четкие, их следует проводить лишь при стереоскопическом просмотре аэроснимков, чтобы не исказить положение ледника относительно окружающих форм рельефа.

Внутри контура ледника на фотосхемах (аэроснимки) помещают подпись: «ледник». Кроме того, необходимо показать хорошо заметные на фотоизображении ледниковые трещины, а также полосы боковых и срединных морен. Продольные и поперечные трещины являются серьезным препятствием при движении по леднику. Поперечные трещины обычно возникают в местах резких перегибов или уступов на ложе ледника. В таких местах образуются ледопады, которые отображаются сгущением знаков ледниковых трещин – в полном соответствии с фотоизображением.

Большое количество поперечных трещин наблюдается в зоне снеговой линии, где более пологий фирновый бассейн переходит в крутой уклон ледникового языка. Продольные трещины образуются в местах расширения ложа ледника. На краях ледника трещин больше, чем в его средней части.

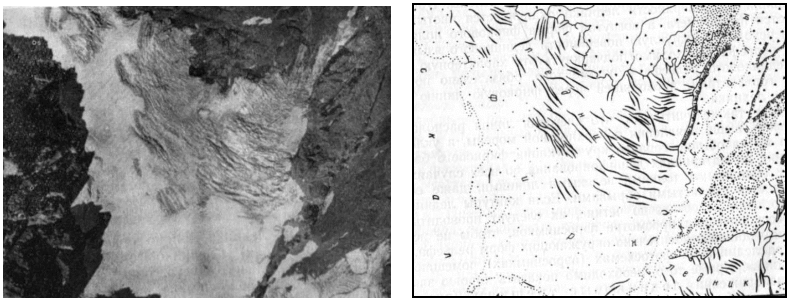


Рис. 23. Изображение ледника.

Горные ледники часто являются наиболее удобными путями для передвижения от подножия гор к их вершинам и перевалам, поэтому поверхность этих ледников следует отображать достаточно подробно.

Искусственные – созданные человеком формы рельефа – насыпи, выемки, валы и валики, дамбы, ямы, курганы, отвалы, различные карьеры и выемки, а также изрытые места при глубине (высота) 1 м и более показывают на оригиналах топографических карт специальными условными знаками, вычерчиваемыми черной тушью.

Изображение перечисленных выше искусственных форм рельефа, за исключением изрытых мест, следует сопровождать подписями их максимальной относительной высоты (глубина) в целых метрах.

На полевых оригиналах карт масштаба 1:10 000 валики вдоль канав дешифрируют и вычерчивают при высоте их в натуре 0,5 м и более. В местностях, бедных ориентирами, на картах масштаба 1:25 000 допускается показ валов, дамб, курганов, имеющих высоту менее 1 м, но значительных по протяженности и хорошо заметных. Характеристики относительной высоты таких форм указывают с точностью до 0,1 м.

Крупные по площади изрытые места с незакономерным чередованием ям и бугров между ними, глубина (высота) которых превышает 1 м, должны быть оконтурены по фотоизображению. Внутри контура вычерчивают (с отбором) обозначения изрытых мест, а рельеф изображают горизонталями, передающими общий

уклон поверхности. В контурах остальных обозначений искусственных форм рельефа горизонтали показывать не следует.

Ямы, курганы, терриконы, отвалы, карьеры, плановые очертания которых выражаются в масштабе создаваемой карты, вычерчивают строго по фотоизображению с сохранением их размеров и формы на момент дешифрирования; более мелкие следует показывать внемасштабными условными знаками. Характеристики максимальной глубины у изображений силосных ям и траншей не указывают, просто подписывают «сил.».

Если небольшие ямы или курганы расположены почти вплотную, то их изображают с некоторым отбором. При этом обязательно показывают на своем месте крайние ямы и курганы, а между ними вычерчивают столько знаков, сколько можно поместить. Площадь, занятую курганами или ямами, не оконтуривают – границы их распространения передадут крайние значки.

На фотоизображении безлесных участков искусственные формы рельефа дешифрируют обычно довольно легко – они характеризуются правильными геометрическими очертаниями, заметными тенями, достаточно хорошо видны при стереоскопическом просмотре аэроснимков.

Особыми условными знаками должны показываться при топографическом дешифрировании укрепленные уступы полей на террасированных участках склонов, когда такие искусственные террасы, закрепленные плетнями, каменными подпорными стенками либо образованные за счет выемки и перемещения грунта, возвышаются над поверхностью склона или предыдущей террасы не менее чем на 1 м.

9.4. Дешифрирование элементов рельефа масштаба 1:2000 и 1:5000

Большинство форм и элементов рельефа на топографических планах масштаба 1:2000 и 1:5000 передаются, как и на топографических картах масштаба 1:10 000 и 1:25 000, горизонталями. Объектами дешифрирования остаются все искусственные формы рельефа и некоторые из естественных форм.

Обрывы легко дешифрируются при стереоскопическом просмотре аэроснимков и показывают на плане при их глубине в натуре не менее, чем в половину принятого сечения рельефа, а при сечениях 2,5 и 5 м, начиная с глубины 1 м и более. При этом обрыв изображают не менее, чем тремя шипами.

Характеристики глубины обрывов целесообразно измерять на стереофотограмметрических приборах и лишь для самых небольших обрывов и форм, скрытых пологом леса, определения следует выполнять в натуре.

Крутостенные, иногда отвесные ледяные обрывы и барьеры, например, на краях и разломах некоторых ледников, в местах выхода на дневную поверхность толщ ископаемых льдов, прикрытых сверху слоем грунта, обычно распознаются при стереоскопическом просмотре аэроснимков. Обрывы эти характеризуются большой крутизной, резкой зазубренностью и, вместе с тем, светлым тоном «излома». У обозначений небольших внемасштабных обрывов, изображаемых зелеными шипами, рекомендуется давать черную пояснительную надпись «лед.».

Оползни – массы грунта, отделившиеся и сползшие вниз по склону по наклонной поверхности скольжения (крутизной от нескольких градусов до 45°) под влиянием силы тяжести. Само тело оползня сохраняет свою монолитность или распадается на отдельные глыбы. В верхней части действующих оползней хорошо виден обрыв – оголенная стенка срыва. У старых оползней она может быть задернована. В нижней, подошвенной, части оползней нередко наблюдаются ключи, застой воды, заболоченности. Встречаются оползни, у которых смещения масс грунта происходили неоднократно. Тогда на местности чередуются ряды бугров и впадин.

Дешифрирование оползней обычно не вызывает затруднений. Открытые оползни выделяются на аэроснимках в виде волнистых, как бы запрокинутых бугров, разделенных продольными извилистыми более темными впадинами. Заметны обрывистые стенки срыва в верхних частях молодых оползней. На поверхности плато или косогора выше оползня иногда просматриваются свежие трещины, почти параллельные его бровке. Старые оползни – более сглаженные, без обрывов. В верхних частях

на теле таких оползней заметны борозды размыва. Замаскированные лесом оползни распознают по светлой полоске стенки срыва и наклоненным деревьям «пьяного леса».

При дешифрировании оползни, в соответствии с натурой, показывают коричневым пунктиром со знаком обрыва или заменяющей его линии. Растительность, имеющуюся на оползнях, отображают установленными условными знаками.

Осыпи – скопления осыпающегося грунта или обломков горных пород у основания и в нижних частях крутых, незадернованных склонов. Чаще всего осыпи размещаются ниже обрывов (песчаные, глинистые осыпи) или скал (каменисто-щебеночные осыпи). Типичные осыпи имеют обычно форму конуса или ряда конусов, как бы прислоненных к склону. Поверхность осыпей представляет собой естественный откос, крутизной до 30–40°.

Наряду с типичными осыпями, встречаются различные переходные формы от каменистых россыпей к каменисто-щебеночным осыпям. Некоторые из них имеют четко выраженную линию бровки. При разграничении осыпей и россыпей на склонах и выборе условных знаков, прежде всего, следует учитывать крутизну: подвижный обломочный материал на крутых склонах правильнее относить к осыпям, а на более пологих – к россыпям.

На аэрофотоизображении тон осыпей зависит от ряда факторов (цвет горных пород, экспозиция склона, время съемки и др.), но чаще всего осыпи характеризуются светлыми тонами, меньшей, чем скалы, резкостью очертаний и крутизной. Структура фоторисунка осыпей гладкая или «крапчатая» (последняя – чаще в нижних частях и у крупнообломочных осыпей).

Камерально разграничивать осыпи рыхлых и твердых пород в ряде случаев трудно, а порой невозможно. Здесь нужны полевые данные. Полезно использовать также картографические материалы, в частности, геоморфологические карты и геологические отчеты.

При вычерчивании обозначений осыпей на планах нижние очертания шлейфов, выраженность или, наоборот, отсутствие линии бровки, знаки расщелин, разделяющих конусы камени-

стых осыпей, наносят строго в соответствии с аэрофотоизображением. Если линия бровки не выражена, ее не вычерчивают, но подчеркнуто расставляют крайние условные знаки. Обозначение обрыва в верхней части осыпи в случаях, когда его высота более принятого сечения рельефа, наносят горизонталями. Если эта высота меньше, показывают линию бровки. Растительность (в частности, редколесье, кусты), имеющаяся местами на осыпях, отображается установленными условными знаками в соответствии с натурой.

Стабилизировавшиеся бывшие осыпи, сцементированные мелкоземом и целиком, покрытые растительностью, хотя они и выделяются при стереоскопическом просмотре аэроснимков типичной внешней формой, относить при дешифрировании к осыпям не следует. При передаче подобных мест ограничиваются показом имеющейся в натуре растительности. На аэрофотоизображении такие бывшие осыпи обычно темнее активных.

Разновидностью осыпей являются так называемые «каменные реки» – узкие полосы обломочного материала, медленно сползающего вниз по склону под действием силы тяжести и процессов поочередного замерзания и оттаивания массы обломков.

Обычно каменные реки начинаются на уплощенных или округлых горных вершинах из россыпей. На аэроснимках каменные реки выделяются в виде светлых полос, приуроченных к ложбинам и повторяющих все их повороты. Очертания достаточно резкие, но, поскольку каменные реки на аэроснимках внешне похожи на лавинные желоба и селевые русла, при дешифрировании нужно учитывать косвенные признаки, в частности, прослеживать, откуда начинаются те или иные формы.

Скалы и скалистые обрывы распознают на аэрофотоизображении по крутизне, резкости и «зазубренности» их очертаний, характерной форме, чередованию освещенных и затененных участков, сильной пересеченности склонов, гребней, пиков и карнизов, сложенных твердыми коренными породами, совершенно не прикрытыми мелкоземом и обычно лишенными растительности.

Более пологие склоны, образованные монолитными породами, правильнее показывать на планах условным знаком каме-

нистых поверхностей. Встречаются небольшие по высоте типично скалистые обрывы, показать которые знаком скал не удается, так как проекция, т. е. ширина такого уступа на аэрофотоизображении менее 2 мм. Подобные скалистые обрывы передают на планах условным знаком обычного обрыва (шипы), но сопровождают черной пояснительной надписью «скал.»

Вычерчивание обозначения скал при рисовке рельефа должно выполняться по их аэрофотоизображению. При этом штриховку не следует делать слишком густой, особенно на больших по площади скалах. В техническом проекте на съемку может быть предусмотрено отображение осыпей и скал значительного протяжения не условными знаками, а сочетанием рисунка горизонталей и черных надписей типа: «песчаная осыпь», «кам.-щеб. осыпь», «скалы». У последних и в этом случае рекомендуется дать небольшую штриховку по главным структурным линиям (согласно рисунку горизонталей).

Скалы-останцы – небольшие по площади обособленные скалистые столбы, выступы и гряды, резко выделяющиеся на местности, легко распознаются на аэроснимках. Останцы отбрасывают весьма характерные тени, облегчающие дешифрирование. На планах скалы-останцы в зависимости от их размеров, формы и, особенно, вытянутости показывают либо специальными условными знаками, либо обозначениями небольшой скалы (дайхи). Целесообразно при этом вдоль обозначения дать черную пояснительную надпись «ск.-ост.». Относительную высоту у скал, расположенных на склонах, определяют по превышению вершины останца над той стороной подножья, которая обращена к верху горы.

Дайхи – узкие, нередко крутостенные гряды, сложенные твердыми горными породами, могут располагаться, не согласуясь с общим уклоном местности. Образовались дайхи при заполнении магмой трещин в земной коре. Часто размещаются целыми «пачками». На аэроснимках легко дешифрируются по прямым признакам.

Развитые горные ледники состоят из двух неравных частей, условно разделяемых фирновой линией: фирнового поля (бас-

сейн) – области питания ледника и медленно сползающего вниз по склону ледникового языка (область убыли).

Если аэросъемка выполнена в оптимальные сроки, фирновое поле и ледниковый язык четко отличаются друг от друга. Фирновое поле – ярко-белое, округлой или неправильной лопастной формы. Оно обычно приурочено к котловинообразному понижению, так называемому «кару» (ледниковый цирк).

Иногда среди фирна возвышаются заметные на аэроснимках скалы-останцы. По внешнему периметру фирнового поля местами наблюдаются краевые трещины (бергшрунд). Краевая трещина – важный дешифровочный признак горных ледников, так как снежники её не имеют.

Ледниковые языки летом, как правило, лишены снежного покрова, поэтому на аэрофотоизображении они заметно темнее фирновых полей и снежников. На ледниковом языке наблюдаются темно-серые полосы срединной морены, а иногда значительная часть языка покрыта довольно темной поверхностной мореной – обломочным каменистым материалом. В местах резких перегибов языка видны ледниковые трещины, местами почти параллельные.

Крупные трещины на планах показывают двойными линиями и даже линиями с «шипами» зеленого цвета. Вычерчивают их по аэрофотоизображению.

При разграничении фирнового поля и ледникового языка крайние точки обозначения фирна (пунктир здесь вычерчивать не нужно) дают по плавной линии границы «снежного плаща». В горах Средней Азии широко распространены ледники без фирнового поля, питающиеся за счет лавинных снежников, хорошо дешифрирующихся на аэроснимках.

Внешние границы фирнового поля и примыкающих к нему снежников показывают на плане по аэрофотоизображению редкими крупными точками зеленого цвета за исключением мест, где такими границами служат естественные рубежи – скалы или обрывы.

Когда границы ледникового языка замаскированы лавинными снежниками или мореной, допускается прерывать или вообще не проводить участки границ языка. В части случаев по-

следние могут быть нанесены по косвенным признакам: краевой ложбине, низшие точки которой как раз подчеркивают границу, более темному тону поверхностной морены, месту выхода водного потока из-под морены, наличию заметных на ней следов ледниковых трещин.

Наряду с развитыми долинными ледниками в горах довольно много сравнительно небольших каровых, висячих, шлейфовых и других ледников, у которых короткий ледниковый язык. Такие ледники, в отличие от снежников, также имеют краевые трещины и пятна льда в нижнем конце ледника. При стереоскопическом просмотре аэроснимков выявляется выпуклость – ощутимый перегиб в продольном профиле подобных ледников (а каровые снежники имеют вогнутый продольный профиль). К тому же ниже конца каровых ледников часто удается обнаружить более или менее выраженный вал конечной морены, чего нет у каровых снежников. Важно, чтобы изображение на планах каровых и других небольших ледников отличалось от изображения снежников. Для этого у первых границы языков, даже если они едва выражены и замаскированы снегом, нужно показывать сплошными зелеными линиями (хотя бы самый низ – длиной в 2–4 см). Когда этого недостаточно, в дополнение дают черную пояснительную надпись «ледник».

Морены изображают на топографическом плане, если они не перекрыты другими отложениями. Одинаковым условным знаком на ледниковом языке показывают поверхностные морены (краевые, срединные), окаймляющие его боковые и конечную. Островерхие валы окаймляющей морены хорошо выделяются при стереоскопическом просмотре аэроснимков. Для того, чтобы на плане четко разделять между собой изображения морен и склоновых каменисто-щебеночных осыпей (особенно в местах, где они смыкаются друг с другом), точки и треугольники в условном знаке морен рекомендуется давать разреженно.

Ледниковые колодцы – узкие (до 10–15 м) и обычно округлые полости в теле языка, уходящие на большую глубину, до ложа ледника. Формируются при термической и механической обработке отдельных ледниковых трещин ручьями талых вод. На плане ледниковые колодцы показывают по аэрофотоизобра-

жению условным знаком ям естественного происхождения (зеленого цвета), без характеристики глубины.

Заметные на аэроснимках водотоки на леднике показывают условным знаком ручьев строго по аэрофотоизображению.

Снежники – неподвижные скопления снега на аэроснимках обычно имеют однородный ярко-белый тон. На материалах топографического дешифрирования должны быть показаны лишь постоянные снежники, не стаивающие до конца теплого периода года. Обеспечить это требование можно лишь при условии, что аэросъемка гор выполнена в конце периода таяния, а перед ней не было снегопадов. Часть лавинных снежников лежит ниже снеговой линии, причем при дешифрировании следует показывать лишь снежники, площадью 1 $см^2$ и более, как с плавными компактными очертаниями, свидетельствующими о значительной мощности снега, так и с сильно расчлененные врезанными лавинными лотками.

Наледи образуются при замерзании речной или грунтовой воды, излившейся на поверхность под давлением в результате промерзания. Обычно они приурочены из года в год к одним и тем же местам. Летом часть из них стаивает полностью (сезонные наледи), другие лишь уменьшаются в размерах, превращаясь в многолетние.

На аэроснимках многолетние наледи выделяются в виде светлых ледяных тел, обычно продолговатой формы. Часто виден водоток, прорезающий тело наледи. Иногда он разбивается на несколько русел. Наледные поляны сезонных наледей выделяются в виде серых пятен, обычно с резкими очертаниями и деформированной поверхностью.

При дешифрировании русла водотоков у речных наледей показывают сплошными линиями, а на участках, где русла скрыты подо льдом, – редкими зелеными точками. Контуры наледей дают по аэрофотоизображению наледной поляны или самой многолетней наледи. При этом у обозначений круглогодичных объектов помещают черные надписи «наледь» или «грунт, наледь», а у сезонных – «сезон. наледь» или «сезон. грунт. наледь».

При изображении на плане мощных наледей (площадью 5 см^2 и более), если толщина льда превышает половину принятого сечения рельефа, их поверхность рекомендуется, как и на картах масштаба 1:10 000, отображать горизонталями зеленого цвета. При передаче же на плане больших полян сезонных наледей внешнюю их границу рекомендуется обозначать двойным-тройным рядом зеленых точек, а площадь наледи, в соответствии с натурой, показывать условными знаками грунта и проток.

Кратеры вулканов – крупные (от десятков до сотен метров в диаметре) чашеобразные углубления на вершинах или склонах легко дешифрируются на аэроснимках по прямым признакам. На планах кратеры показывают по аэрофотоизображению условными знаками скал, обрывов либо обозначениями обнаженных грунтов.

Среди грязевых вулканов имеются как сравнительно крупные – в десятки и даже сотни метров, так и совсем небольшие грязевые сопки – высотой от одного до нескольких метров. Сопки встречаются чаще, нередко они расположены целыми группами. На аэроснимках кратеры грязевых вулканов заметны в виде темных, выражающихся в масштабе плана кружков, порой с крутыми, обрывистыми стенками. Встречаются кратеры, окруженные круглым или полукруглым невысоким валом из затвердевших продуктов извержений.

Грязевые сопки имеют вид маленьких, обычно светлых бугорков, и показываются при дешифрировании внемасштабным, иногда несколько увеличенным условным знаком в сопровождении черной пояснительной надписи «гряз.». Глубину кратеров грязевых вулканов и высоту, окружающих их валов измеряют на стереофотограмметрических приборах или в натуре.

Выходы подземных газов в кратерах вулканов и трещинах на их склонах нередко видны на аэроснимках. Соответствующие обозначения дают именно в местах выхода газов по аэрофотоизображению.

Лавовые потоки выделяют на топографических планах только в тех случаях, когда эти потоки сохранили свой типичный первоначальный облик, а именно: фестончатость поверхности, ступенчатые наплывы и дугообразные валы на ней, почти

полное отсутствие эрозионного расчленения и растительности. Тон аэрофотоизображения лавовых потоков разный, но чаще встречаются темно-серые оттенки. Поскольку для лавовых потоков в таблицах условных знаков нет специального обозначения, при необходимости их выделения рекомендуется использовать соответствующий знак для топографических карт масштаба 1:25 000.

Образование карстовых форм рельефа – воронок, естественных колодцев и шахт, слепых (замкнутых в нижних концах) оврагов и балок, некоторых пещер связано с растворением в воде ряда горных пород: известняка, доломита, мела, гипса, ангидрита, каменной соли и др. В результате появляются как поверхностные карстовые формы, так и подземные пустоты и полости, кровли которых нередко обрушиваются или проседают.

Наиболее типичные из этих форм – карстовые воронки. Это конические, котлообразные или блюдцеобразные понижения и ямы, диаметром от нескольких метров до сотен метров. Глубина воронок может достигать десятков метров. Некоторые карстовые воронки заполнены водой, в днищах других есть водопоглощающие отверстия – так называемые «поноры». Встречаются сухие и заболоченные воронки, заросшие деревьями или кустарниками и безлесные, с пологими задернованными склонами и, наоборот, с крутыми, обрывистыми и даже скалистыми склонами. Очертания воронок в плане самые различные, но чаще наблюдаются овальные.

На аэроснимках карстовые воронки распознаются по прямым признакам, при дешифрировании у карстовых воронок выборочно помещают черную надпись «карст.». Если на склонах крупных воронок круто обнажаются каменистые породы, их отображают знаками скал или (при небольшой высоте) – обрывов, в последнем случае – в сопровождении черной надписи «скал.».

Слепые карстовые овраги и балки замыкаются, не «впадая» в форму высшего порядка. Это нужно передать на плане по их аэрофотоизображению. Если в месте замыкания виден понор, его показывают знаком ямы естественного происхождения. У карстовых оврагов тоже следует помещать черную надпись «карст.».

Одни карстовые колодцы, шахты, входы в пещеры и гроты не видны на аэроснимках, другие – достаточно заметны. Это зависит от размера входа, его ориентировки и положения в рельефе, наличия или отсутствия маскирующих карниза и растительности.

При дешифрировании карстовых форм рельефа нужно опираться на геологические и геоморфологические карты и отчеты, подтверждающие наличие на данной территории карста или хотя бы воднорастворимых горных пород. Это необходимо, чтобы избежать отнесения к карстовым воронкам внешне похожих на них (и на аэрофотоизображении, и в натуре) различных ям и воронок искусственного происхождения.

Из псевдокарстовых форм особенно широко распространены термокарстовые воронки и блюдца, образующиеся при протаивании многолетне-мерзлых грунтов, содержащих лед.

Термокарстовые воронки обычно хорошо читаются на аэроснимках в виде скоплений небольших округлых или овальных пятен-углублений светлого (заторфованные впадины) или преимущественно темного (озера) тона.

Суффозионные воронки и другие просадки образуются за счет выноса подземными водами наиболее мелких фракций пористых нерастворимых пород (глинистых и лёссовых грунтов). Некоторые суффозионные воронки имеют диаметр 15–20 м и почти такую же глубину. Их тоже изображают на планах горизонталями либо знаками ям естественного происхождения в сочетании с черными пояснительными надписями «глин., карст. » или «лёсс, карст.».

При съемках для мелиорации земель существенными объектами являются вымочки и пятна развевания. Вымочки – плоские блюдца на водораздельных пространствах, переувлажненные в течение теплого периода года. Посевы на пашнях в таких местах регулярно вымокают. На аэроснимках выделяются в виде групп мелких расплывчатых пятен, отличающихся по тону от окружающих пространств. На планах, в зависимости от характера местности, принятого сечения рельефа, размеров вымочек их изображают (начиная с 3 мм^2 и более) горизонталями в сочетании со знаками заболоченностей, обозначением мочажинок –

при наличии в них камыша, кустарника или травостоя либо контурами, внутри которых дается одна горизонтальная зеленая черточка. Во всех случаях, особенно при отсутствии растительности, выборочно помещают черные пояснительные надписи «вым.».

Пятна развевания (дефляционные котловинки) – микрорельефные образования, возникающие на начальной стадии ветровой эрозии пашен, тоже заметны на аэроснимках в виде небольших пятен на полях. При их дешифрировании выборочно даются черные пояснительные надписи «пятна развев.» Сами пятна отображают горизонталями.

Овраги, узкие овраги и промоины, отличающиеся друг от друга только размерами, эрозионные формы, созданные непостоянными водотоками, имеют вид узких и глубоких рытвин с крутыми стенками, лишенными или почти лишенными растительности. На аэрофотоизображении овраги и промоины распознаются без затруднений, особенно при стереоскопическом просмотре. Хорошо заметна резкость их очертаний, крутизна склонов и различия в фототонах с задернованными балками, характеризующимися к тому же более «мягкими» очертаниями.

При дешифрировании важно точно по аэрофотоизображению показать вершины оврагов, так как их форма отражает особенности роста оврагов. Вершины интенсивно растущих оврагов имеют округлые в плане очертания и крутые, врезанные стенки. У медленно растущих оврагов более узкие и пологие вершины. Длина шипов условного знака оврагов на плане должна строго соответствовать ширине проекции их склона. Нужно также тщательно отобразить боковые отвершки и промоины в устьевых частях оврагов и балок. Это важное свидетельство нового цикла врезания.

Промоины и узкие овраги наносят по аэрофотоизображению одной утолщенной линией при их ширине в масштабе плана менее 0,5 мм; двумя линиями, если их ширина от 0,5 до 1,5 мм; двумя линиями с «шипами» – при ширине более 1,5 мм.

У обозначений оврагов и промоин через 5–8 см на плане дают их характеристики: у оврагов – глубину, у промоин в одну

линию – глубину и ширину по верху. Измерения выполняют на аэроснимках или в натуре.

Узкие эрозионные борозды, «впадающие» в овраги и свидетельствующие о начале размыва, обычно видны на аэрофотоизображении, особенно, на пашнях. Борозды дешифрируют с возможной полнотой при съемках для сельского хозяйства и мелиорации земель.

Сухие русла и водороины (рытвины) на аэроснимках внешне похожи на рассмотренные выше промоины, но для первых характерна большая извилистость и нередко – светлый тон сравнительно широких днищ, покрытых песком, галькой и т. п. У широких (3 мм и более на плане) сухих русел, в зависимости от принятого сечения рельефа, врезанности и внешнего вида этих форм, «берега» показывают горизонталями (условный знак сухих русел и водороин, обрывов или задернованных уступов), а днища – соответствующими обозначениями обнаженных грунтов либо имеющейся растительности. По дну таких русел также проводят горизонтали.

Сравнительно невысокие задернованные уступы (бровки) балок и логов, некоторых речных и озерных террас, а также другие бровки самого различного естественного происхождения непосредственно дешифрируются по прямым признакам.

Для показа форм рельефа, образованных солифлюкцией, не предусмотрено специальных условных знаков, поэтому их отображают наиболее подходящими обозначениями. Под процессом солифлюкции понимают медленное стекание, в основном под влиянием силы тяжести, оттаивающих почв и рыхлых грунтов. Плоскостью скольжения являются сезонно и многолетнемерзлые горные породы. В результате образуется ряд форм. Так, солифлюкционные (натечные) террасы и валы на склонах и слабо наклонных поверхностях выделяются в виде невысоких гряд и уступов неправильных, изогнутых очертаний. Иногда валы располагаются рядами. Они хорошо заметны на аэроснимках, так как подчеркиваются изменениями растительности. Эти террасы и валы на планах отображают горизонталями или знаками задернованных уступов.

Ложа узких солифлюкционных сплывов, ограниченных с боков низкими обрывистыми стенками, покрыты песком и потому хорошо выделяются на аэрофотоизображении в виде светлых полосок, протягивающихся вниз по склону. Очертания их неровные, местами извилистые. На материалах дешифрирования эти формы показывают обозначениями оврагов, заполняемых точками знака песка. Как и у рассмотренных выше форм, целесообразно выборочно дать черные пояснительные надписи «солифл.».

Характерными солифлюкционными объектами являются плоские, линейно вытянутые безрусловые ложбины (делли), обычно увлажненные, но не имеющие постоянных водотоков. На аэроснимках делли заметны в виде узких темных полосок, радиально расходящихся от вершин пологих холмов и увалов. Ложбины эти неглубоки (0,3–0,8 м, редко – больше), врезанность их при стереоскопическом просмотре почти не ощущается. При дешифрировании делли показывают узкими полосками знака болота (каждый штрих порядка 1–3 мм) в сочетании с обозначениями растительности. Если делли вытянуты по широте, тогда их приходится отображать только условными знаками растительности (кустарников, луговой травянистой – в соответствии с натурой), расставляемыми цепочками.

Бугры естественного происхождения – гидролакколиты, торфяные и навеянные прикустовые (песчаные) показывают на топографических планах горизонталями или условными знаками курганов коричневого цвета. Гидролакколиты (булгунняхи и др.) – многолетние бугры вспучивания, образованные подземными наледями, встречаются только в районах с многолетней мерзлотой. По форме они могут напоминать крутостенные купола, пологие курганы или валообразные поднятия. Встречаются группами и поодиночке. Ядро гидролакколита состоит изо льда и льдистых пород, прикрыто рыхлыми отложениями. На аэроснимках они хорошо видны и дешифрируются по прямым признакам. У гидролакколитов, в том числе отображаемых горизонталями, нужно помещать на плане черные пояснительные надписи «лед.», «булг.» и т. п.

Высокие торфяные бугры, встречающиеся в таежных и тундровых районах, а также изолированно расположенные уплотненные, отбрасывающие характерные тени прикустовые бугры и короткие косы в пустынных областях, как правило, легко распознаются на аэроснимках, особенно при стереоскопическом рассматривании.

Типичным для многих курганов и ям искусственного происхождения является их правильная форма – округлая, овальная, прямоугольная. Рядом с ямами нередко виден вынутый при их сооружении грунт, пятна которого резко контрастируют с окружающим фоном. Помогают дешифровщику и тени, отбрасываемые курганами и стенками ям. Курганы, сложенные из камней, показывают на планах, сочетая знаки кургана и скопления камней (внутри кружка).

Силосные ямы и траншеи, а также ямы и траншеи для сенажа во время аэросъемки или дешифрирования могут быть заполненными, поэтому характеристики глубины этих объектов на планах помещать не требуется, достаточно дать черные пояснительные надписи «сил.» или «сенаж», а у бетонированных – «бет. сил.», «бет. сенаж». Наружные сооружения для хранения силоса или сенажа показывают наиболее подходящими условными знаками: башен, двух бетонных подпорных стенок (с «шипами» во внешние стороны) и тоже сопровождают черными пояснительными надписями.

Отдельные камни-ориентиры в зависимости от их размера и масштаба аэросъемки могут быть видны и не видны на аэрофотоизображении. Крупные камни обычно выделяются в виде светлых пятнышек, к тому же бывает заметна и отбрасываемая ими тень. Высоту камней, как правило, измеряют в натуре.

Гряды камней и скопления камней видны на аэроснимках, если они контрастируют с окружающим фоном. К тому же камни эти нередко располагаются на межах и краях пашен, что облегчает дешифрирование. При показе таких «гряд камней» на внемасштабных межниках последние можно не оконтуривать. Черные треугольники знака следует ориентировать в разные стороны.

Укрепленные уступы полей на склонах, искусственно превращающие этот склон в лестницу слабо наклоненных ступенейполей, обычно хорошо читаются на аэрофотоизображении и их дешифрируют по прямым признакам.

9.5. Дешифрирование грунтов, болот, солончаков, микроформ земной поверхности масштаба 1:10 000 и 1:25 000

На топографических картах специальными условными знаками должны быть показаны:

- нескальные грунты – пески, каменистые россыпи, каменные реки, морены, галечники, глинистые и щебеночные поверхности с крайне редкой растительностью;
- скальные грунты (каменистые поверхности) – выходы на дневную поверхность твердых коренных пород, совершенно не разрушенных либо находящихся в начальной стадии разрушения;
- болота;
- солончаки;
- поверхности с микрорельефом, обусловленным особенностями растительности и грунта – полигональные и кочковатые, в том числе с буграми, не выражающимися в масштабе карты, отдельные булгунняхи и другие естественного происхождения бугры, которые могут быть ориентирами, а также такыры.

Рельеф песков при съемках в масштабах 1:10 000 и 1:25 000 изображают горизонталями, поэтому штриховые знаки, обозначающие различные формы песчаного рельефа (бугристые, дюнные, грядовые, лунковые, ячеистые, барханные) применяться не должны. На тиражных оттисках топографических карт масштабов 1:10 000 и 1:25 000 все площади, покрытые песками, заполняются знаком ровных песков. Однако па материалах топографического дешифрирования необходимо выделить редким красным точечным пунктиром (желтые линии с редкими красными точками на них) границы различных типов песков – бугристых, дюнных, грядовых, ячеистых, лунковых, барханных, ровных.

Внутри каждого контура песков должна быть помещена их характеристика, подписываемая синей тушью. Например: «Пес-

ки барханные»; «Барханы расположены цепями»; «Высота барханов 8–10 м». Кроме того, необходимо узнать в соответствующих организациях направление господствующих на данном участке ветров и показать это на полевом оригинале синей стрелой.

Ровные пески – полностью обнаженные и полузакрепленные песчаные массивы, на которых отсутствуют формы песчаного рельефа, за исключением мелкой ветровой песчаной ряби. Очень часто наблюдаются по берегам рек и озер в виде песчаных пляжей, резко выделяющихся на аэроснимках своим белым тоном.

Вычерчивание знака ровных песков чрезвычайно трудоемко, поэтому на съемочных оригиналах карт их следует давать лишь в самых малых контурах, поместив внутри пояснительные подписи.

Бугристые пески – беспорядочные скопления песчаных бугров самой различной высоты (от 0,5 до нескольких метров) с замкнутыми котловинами между ними. Участки эти закреплены растительностью (травянистой и кустарниковой), причем именно растения способствуют образованию бугров. На аэроснимках характеризуются пятнистым рисунком с преобладанием серых тонов на буграх и более светлыми пятнами почти незакрепленных песков между ними.

Дюнные пески формируются чаще всего на низменных берегах морей, озер и некоторых рек. Дюнами называют продолговатые, обычно несколько дугообразные холмы и их цепи, вытягивающиеся перпендикулярно направлению господствующих ветров – вдоль берегов, чаще всего – в несколько рядов. Они характеризуются резкой асимметрией склонов: пологий наветренный склон, обычно обращенный к водоему, имеет крутизну 8–10°, очень редко – до 20°, крутизна подветренного склона – 25–35°. Приморские дюны имеют высоту около 20–30 м, высота речных – не превышает 5–8 м. Многие дюны совершенно не закреплены растительностью и передвигаются от берегов водоема со скоростью от 1 до 20 м в год. На дюнных песках производятся защитные посадки деревьев, кустарников, трав. Параболические дюны – длинные (до 400 м) и узкие (25–40 м) гряды песков, изогнутые в виде параболы по направлению господствующих

ветров. По форме они напоминают барханы, однако, в отличие от последних, у них наиболее крутой является выпуклая сторона, ориентированная по направлению господствующих ветров. Крутые серповидные крылья параболических дюн, наиболее закрепленные растительностью, направлены в наветренную сторону, т. е. ориентированы на 180° по сравнению с крыльями (флангами) барханов.

Грядовые пески состоят из гряд, вытянутых обычно в направлении господствующих ветров. Гряды могут иметь самые различные размеры: высота – от 2–5 м до 20–30 м, длина – от нескольких десятков метров до 2–5 километров. Склоны гряд чаще всего симметричны, а гребни – округлы. Часто образуются в местах, где пески наложены на глинистые такыровидные поверхности. Обычно отмечаются закрепленные или полузакрепленные различными типами растительности песчаные гряды. На рис. 24 показаны комплексные грядово-ячеистые пески, закрепленные довольно густыми группами саксаула и травянистой растительностью. На аэроснимке четко выделяются такыры.

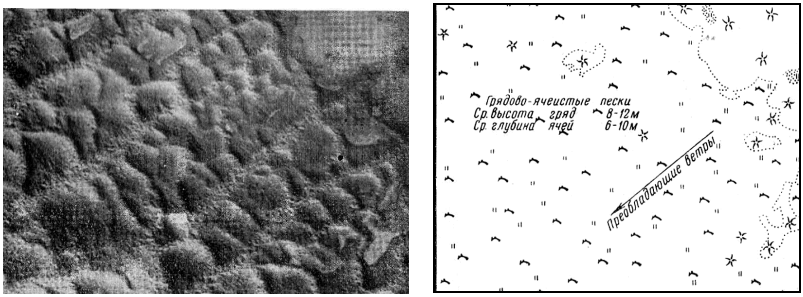


Рис. 24. Дешифрирование грядово-ячеистых песков.

Лунковые пески характеризуются преобладанием отрицательных форм рельефа (впадины) над положительными. При этом впадины-лунки обычно близки по очертаниям к полукругам. Каждая лунка ограничена дугообразной грядой, несколько напоминающей по форме бархан. Чаще всего лунковые пески закреплены или полузакреплены растительностью.

Ячеистые пески отличаются сложностью рисунка рельефа, образованного короткими грядами, имеющими бессистемную ориентировку. Гряды часто соединяются перемычками. Обычно ячеистые пески закреплены или полузакреплены травянистой и кустарниковой растительностью.

Барханные пески – не закрепленные растительностью песчаные холмы серповидной или полулунной формы. Выпуклая наветренная сторона их широка, полога (5–14°) и обычно покрыта ветровой песчаной рябью. Узкая подветренная сторона бархана представляет собой полукруглый в плане откос крутизной 30–33°. Боковые крылья бархана направлены в сторону господствующего ветра. Одиночные серповидные барханы высотой от 0,5 до нескольких метров встречаются на плотных грунтах при недостаточных количествах развеваемого песка. Там, где песка много, барханы сливаются и принимают различные формы, в зависимости от режима ветров. Так, сезонно сменяющиеся ветры прямо противоположных направлений образуют барханные цепи, в которых отдельные барханы сливаются своими крыльями. Выпуклость, серповидность форм здесь несколько сглажена, замаскирована. Барханы могут достигать нескольких десятков метров в высоту. Барханы и барханные цепи отчетливо прослеживаются на аэроснимках, особенно при стереоскопическом просмотре.

На местности могут встретиться и более сложные – комплексные формы песчаного рельефа: грядово-ячеистые, грядово-барханные, бугристо-лунковые и т. п.

При рисовке рельефа песков на картах масштаба 1:10 000 и 1:25 000 характерные черты и особенности форм песчаного рельефа нужно отражать рисунком горизонталей. При этом в необходимых случаях допускается некоторое утрирование рисунка (например, небольшое заострение замыкания горизонтали на крыльях бархана и т. п.).

Степень закрепленности песков отображают путем показа фактически произрастающей на них растительности в виде сочетания знака песков с изображением лесов, редких лесов, молодой поросли или посадок леса, сплошных зарослей кустарников или саксаула, отдельных групп этих растений, высокотрав-

ной или травянистой растительности, узких полос деревьев и кустарников.

Условным знаком каменистых россыпей изображают участки, покрытые неокатанными угловатыми обломками твердых горных пород. Границы россыпей могут быть очень четкими и тогда их нужно показывать черным точечным пунктиром. Однако не менее часто встречаются нечеткие границы каменистых россыпей, которые в таких случаях следует отображать без оконтуривания соответствующей расстановкой крайних условных знаков.

Обозначения каменистых россыпей в полном соответствии с натурой можно применять и в сочетании со знаками произрастающей на них растительности: лесами и угнетенными низкорослыми (карликовыми) лесами, редколесьем, сплошными зарослями кустарников или стланика и отдельными группами этих растений, луговой и степной травянистой растительностью, полукустарниками, мхами и лишайниками. На фотоизображении каменистые россыпи имеют самый различный тон, в зависимости от характера маскирующей их растительности, цвета горных пород, экспозиции склонов и т. п. Не покрытые растительностью россыпи нередко выделяются светлыми пятнами с довольно четкими очертаниями. На рис. 25 показан пример дешифрирования каменной реки и каменистой россыпи среди неустроенного смешанного леса на пологих горных склонах.

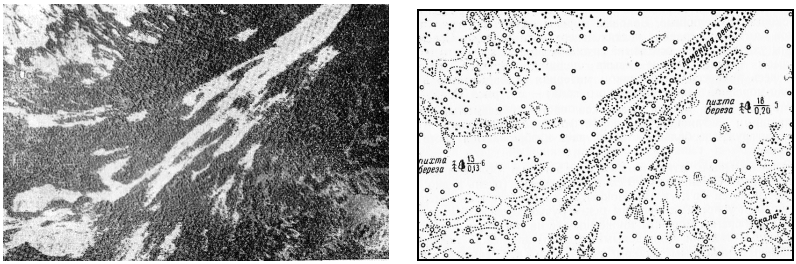


Рис. 25. Дешифрирование каменной реки и каменистой россыпи.

Специальной разновидностью условного знака «каменистые россыпи» следует показывать на картах каменные реки

(курумы). Это потоки из камней, берущие начало на вершинах гор, покрытых каменистыми россыпями, которые очень медленно сползают по крутым склонам к подножьям гор. Курумы обычно располагаются в небольших впадинах, лощинах и т. п.

Особым условным знаком должны быть изображены морены – скопления обломков горных пород самой различной величины (от больших глыб до мельчайших камешков), угловатых и окатанных, с характерными шрамами и царапинами. Морены – это продукты разрушительной деятельности ледников, обычно перемещаемые ледниками либо остающиеся на месте их таяния.

Показываемые на топографических картах морены можно разделить на перемещаемые морены современных горных ледников и отложенные морены. Первые из них в свою очередь подразделяются на боковые и срединные. Боковые морены имеют вид гряд из обломков камней на краевых частях поверхности ледника. Срединные морены тянутся вдоль оси языка ледника, повторяя все его изгибы. В самом нижнем конце языка ледника морены сливаются. Здесь весь принесенный ледником материал откладывается в виде конечно-моренной гряды (моренный вал).

Морены более древних ледников частично размыты водами, вытекавшими из таявших льдов. На фотоизображении все эти нескальные грунты в большинстве случаев изображаются достаточно отчетливо.

Окатанные или полуокатанные обломки твердых горных пород до 20 см в поперечнике (очень редко крупнее) называются галькой. Участки, покрытые галькой, мелкими валунчиками по берегам рек и ручьев с очень быстрым течением, по берегам морей, а также на предгорных равнинах (отложенные талыми ледниковыми водами), надлежит показывать специальным условным знаком галечника. Речная галька в местах, где скорость течения воды не особенно велика, может быть плохо окатана (полуокатана). На фотоизображении галечниковые пляжи почти неотличимы от песчаных пляжей, так как они характеризуются обычно тем же светлым тоном. Зарастающие галечники разрешается показывать в сочетании с соответствующими условными знаками растительности.

Глинистые и щебеночные поверхности с крайне редкой растительностью, наиболее широко распространенные в ледяной зоне Арктики (на участках, свободных от ледового покрова), в пустынях Казахстана и Средней Азии (суглинистые, глинистые и лёссовые грунты в комплексе со щебнем или без него, почти чистые щебеночные участки с отдельными пучками полыни и других приземистых полукустарников) на топографических картах отображают специальным условным знаком. Он может применяться и в других районах, например, при показе крутых, почти лишенных травянистой растительности суглинистых склонов и т. п. Отдельные кустарники и деревья на подобных участках следует изображать соответствующими условными знаками.

Скальные грунты (каменистые поверхности), в зависимости от характера рельефа и прежде всего крутизны склонов, можно показывать на топографических картах условным знаком скал и скалистых обрывов либо условным знаком каменистых поверхностей. Этим знаком отображают более пологие формы рельефа, сложенные твердыми коренными породами, выходящими на дневную поверхность; небольшие по высоте уступы каменистых пород, а также выходы отдельных пластов, гряд или плит монолитных коренных пород.

Если границы такой каменистой поверхности на местности выделяются достаточно резко, их следует вычерчивать точечным пунктиром. Такие четкие границы имеют, например, выходы обнаженных твердых горных пород, тон которых на фотоизображении может быть различным. Часто он бывает очень светлым.

Каменистые поверхности, не имеющие четких границ, следует отображать без оконтуривания – соответствующей расстановкой условных знаков. Крайние из них должны передать примерную границу распространения каменистой поверхности.

Знаки каменистых поверхностей в соответствии с натурой можно сочетать с обозначениями произрастающей на этих поверхностях растительности: лесов, низкорослых (карликовые) лесов, молодой поросли леса, редколесья, сплошных зарослей

кустарников, стланика и отдельных групп этих растений, луговой и степной травянистой растительности, мхов и лишайников.

Особо следует сказать об изображении на картах узких гряд, пластов или плит твердых коренных пород, ширина которых не выражается в масштабе создаваемой карты. Показывать их следует без оконтуривания цепочкой расположенных рядом одиночных коричневых треугольников, крайние из которых нужно вычерчивать строго на краях фотоизображения дешифрируемой узкой гряды, пласта или плиты. Этой же разновидностью условного знака каменистой поверхности показывают небольшие по высоте уступы склонов с обнажениями твердых горных пород и маленькие по площади скалы. В такой цепочке должно быть не менее трех коричневых треугольников.

Особыми знаками изображают имеющие значение ориентиров отдельно лежащие камни (крупные валуны, а также любые другие приметные каменные глыбы) и скопления камней самого различного происхождения (искусственное или естественное). Дешифрируя эти объекты, нужно иметь в виду, что на топографических картах они важны, прежде всего, как ориентиры. Вычерчивать их знаки следует строго по фотоизображению. Рядом со знаком отдельно лежащего камня указывают его высоту в метрах.

Важными объектами топографического дешифрирования являются болота и заболоченные земли, показ которых характеризует особые условия проходимости местности.

К болотам следует относить избыточно увлажненные участки земной поверхности, покрытые слоем торфа глубиной не менее 50 см в неосушенном виде или не менее 20 см – в осушенном. На болотах обычно развита особо влаголюбивая растительность. Все остальные избыточно увлажненные земельные площади и участки, не имеющие слоя торфа, либо покрытые слоем торфа меньшей мощности, называют заболоченными землями. Для лучшей читаемости полевых оригиналов рекомендуется штрихи условного знака заболоченных земель вычерчивать зеленой краской, а штрихи знака болот – синей.

Болота на топографических картах подразделяются на: проходимые, труднопроходимые и непроходимые. Проходи-

мость болота определяется относительно возможностей передвижения по нему пешехода в условиях меженного периода среднего по атмосферным осадкам лета.

Проходимыми считают болота, по которым в меженный период среднего по атмосферным осадкам лета возможно свободное движение пешеходов без применения каких-либо вспомогательных средств. В жаркий период засушливого лета такие болота могут пересохнуть, поэтому обязательно следует измерять (колом или шестом) глубину слоя торфа, что сразу позволит выделить болота среди заболоченных земель.

К труднопроходимым относят болота, движение по которым в меженный период сопряжено со значительными трудностями, так как ноги глубоко вязнут, а следы быстро заполняются водой. Передвигаться по таким болотам порой можно лишь по выступающим из воды кочкам.

Непроходимыми следует считать болота, по которым в меженный период передвижение пешехода без применения каких-либо вспомогательных средств невозможно.

На полевых оригиналах в контурах болот целесообразно помещать пояснительные подписи синего цвета «бол. проходимое», «бол. непроходимое» и т. п. Болота разной проходимости отделять одно от другого линиями контуров не требуется, так как границы между ними в подавляющем большинстве случаев условны. Однако на полевых оригиналах карт целесообразно пометить границы постепенных переходов одного вида болота в другой, что облегчит дальнейшую обработку продукции. На рис. 26 смешанный лес на окраинах болота и минеральных «островах» имеет нечеткие очертания. Это отображено крупным пунктиром и соответствующей расстановкой знаков редкого леса.

Внешние границы болот и болотных массивов должны изображаться в полном соответствии с натурой. Если такая граница четко прослеживается на местности, она должна быть показана черным точечным пунктиром. Например, болота, возникшие на месте заросших и заторфовавшихся озер, имеют довольно четкие очертания бывшей береговой линии.

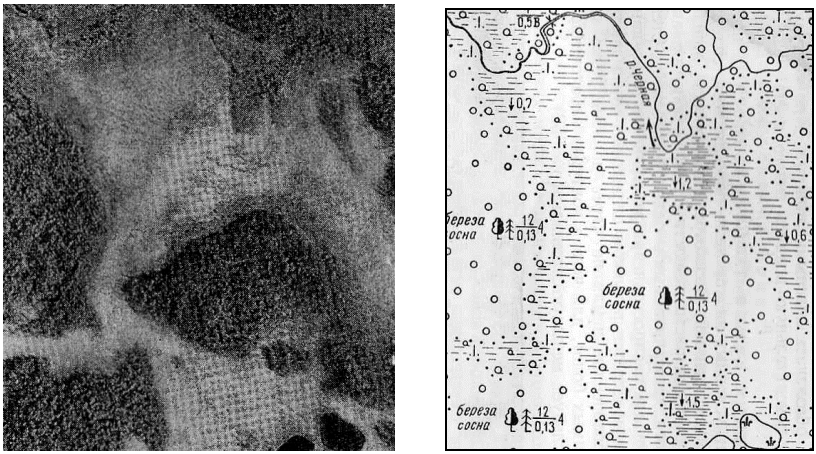


Рис. 26. Дешифрирование мохового болота, поросшего низкорослым редколесьем.

В то же время границы болота, окруженного угодьями, близкими по своему характеру к его окраинам, обычно весьма условны. Такие границы черным точечным пунктиром на картах показывать нельзя. Например, трудно определить границу травяного болота, расположенного по соседству с заболоченным (мокрым) лугом, или границу лесного болота, окруженного заболоченным лесом. Условные границы таких болот отображают соответствующим вычерчиванием их условных обозначений. Края штриховки знака болота передадут примерные пределы его распространения.

Кроме разделения болот по степени проходимости, все болота на топографических картах подразделяют по характеру растительного покрова на: травяные, моховые, камышовые и тростниковые, лесные, кустарниковые.

Травяными следует считать низинные болота, покрытые осокой, пушицей, вахтой, хвощами и другими низкорослыми (ниже 1 м) либо высокими (выше 1 м) болотными травами. Низкорослая травянистая растительность болот изображается знаком луговой растительности, а высокая (выше 1 м) – знаком высокотравья. Эти знаки расставляют в контурах болот без раз-

графки, в то же время на участках заболоченных земель они должны вычерчиваться по разграфке, как на совершенно сухих площадях.

Болота, покрытые зарослями камыша, тростника и рогоза, показывают сочетанием бессистемно расставляемых значков камышовой растительности и шраффировки обозначения болот.

Все разнообразие моховых болот из сфагновых и гипновых мхов на топографических картах передают сочетанием знаков моховой растительности и штриховки обозначения болот. В полном соответствии с натурой допускаются различные комбинации условных знаков, позволяющие наиболее полно охарактеризовать растительность болотного массива. Например, травяно-моховые болота следует отображать сочетаниями условных знаков мхов и луговой растительности, а также сочетаниями этих знаков с обозначениями редколесья (высокоствольное и низкорослое), кустарников, кустарничков, камышовой (тростниковая) растительности, кочек и бугров, не выражающихся в масштабе карты, если они имеются на местности. В контурах болот знаки следует расставлять так, чтобы хорошо читалась закономерность пространственного размещения различных видов растительности и приуроченность определенных видов к микроформам поверхности болотного массива.

Нельзя сочетать шраффировку обозначения болот и заболоченных земель со знаками степной травянистой и полукустарниковой растительности, так как если в районах распространения этих видов растений произошло заболачивание отдельных участков, то обязательно изменился и состав наземной растительности, которую в таком случае правильнее будет показать штриховыми знаками луговых трав.

Особо нужно остановиться на изображении грядово-мочажинных болот, хорошо выделяющихся на аэроснимках характерным извилисто-полосатым рисунком. Полосатость может быть концентрической либо параллельной. При этом более темные полосы с зернистым рисунком (гряды с древесной растительностью) обычно закономерно чередуются с более светлыми полосами мочажин между ними. Если же гряды безлесны, то на

их фотоизображении извилистые полосы светлее рисунка понижений – мочажин, насыщенных водой.

Учитывая совершенно различные условия проходимости по грядам и разделяющим их мочажинам, при вычерчивании полевого оригинала карты надлежит правдоподобно и достаточно детально передать конфигурацию и направления гряд продуманным расположением штрихов обозначения болота – на грядах штрихи прерывают и вычерчивают только по площади мочажин. Особенно аккуратно нужно показывать гряды, простирание которых совпадает с направлением штрихов. Обычно гряды дешифрируют с некоторым отбором. Для лучшей читаемости на полевых оригиналах рекомендуется простирание гряд обозначать красными линиями, а по контуру болота располагать пояснительную подпись синего цвета «бол. грядовое».

Заболоченные земли (заболоченности) изображают сочетаниями условных знаков леса, поросли леса, сплошных зарослей кустарников, луговой, высокотравной, моховой, лишайниковой или кустарничковой растительности с разреженными знаками проходимого болота, вычерчиваемыми зеленой краской. Степень увлажнения и площадь распространения заболоченности на данном участке местности передаются рисунком штриховки знака проходимого болота. Заболоченные земли на карте должны резко отличаться от проходимых болот, для чего в контурах заболоченностей заштриховывать следует меньшую площадь.

Небольшие, не выражающиеся в масштабе карты пятна заболоченностей среди пашен, степной или полукустарниковой растительности следует отображать без оконтуривания знаком мочажинок.

При дешифрировании необходимо колом или шестом измерять глубину до твердого грунта всех доступных для измерения болот.

Глубину болота с точностью до 0,1 м подписывают в местах измерений, если глубина болота более 0,5 м. Место измерения обозначают на картах вертикальной стрелкой. В контурах болот, глубина которых менее 0,5 м дают пояснительную подпись «мельче 0,5 м», а тех, что более 2 м, помещают подпись «глубже 2 м».

В значительных по площади болотах глубину следует измерять в нескольких местах, с таким расчетом, чтобы на каждом квадратном дециметре карты по возможности были помещены 1–2 характеристики глубины болота до твердого грунта.

В то же время подпись глубины небольшого болота, площадью менее 10 $см^2$ в масштабе карты, подписывают посередине его контура; при этом нужно указывать среднюю глубину болота.

На аэроснимках болота различных типов выглядят совершенно по-разному, но все они характеризуются неправильной формой в плане и плавными округлыми очертаниями.

Фотоизображения лесных болот, которые своей зернистостью сильно отличаются от гладкого рисунка чистых моховых, травяных и мохово-травяных болот, иногда осложняются мелкой крапчатостью. В то же время комплексные моховые болота с сильно расчлененным микрорельефом, с буграми, грядами, мочажинами характеризуются полосатостью рисунка.

На тон фотоизображения сильно влияет обводненность территории – чем сильнее обводнены участки болота, тем темнее они выглядят на аэроснимках. Выходы воды на дневную поверхность в пределах болота создают черный тон (озерки, мочажины, покрытые водой и т. п.).

Лесные болота характеризуются мелкой смазанной зернистостью фотоизображения, несколько более светлыми тонами по сравнению с окружающими сухими лесами, поверхность болота как бы просвечивает между кронами деревьев. Чем плотнее и крупнее зернистость, тем выше и гуще лес по периферии болота и на заросших деревьями минеральных «островах».

На фотоизображении болот хорошо заметны следы хозяйственной деятельности человека – темные смыкающиеся линии систем осушительных канав; характеризующиеся обычно правильной геометрической формой линий и площадок; участки торфоразработок; светлые (прямые и извилистые) полоски дорог, троп, гатей, зимников и т. п.

Специальными условными знаками на картах показывают проходимые и непроходимые солончаки – почвы, содержащие в

своем поверхностном слое значительное количество воднорастворимых солей.

Правильное применение знаков солончаков при дешифрировании характеризует условия проходимости картографируемой территории, так как в сырое время года проходимые летом солончаки и даже менее засоленные солонцы сильно размокают и делаются порой непроходимыми. Кроме степени влажности, проходимость солончаков зависит от их строения.

Знаком проходимых солончаков следует показывать выражающиеся в масштабе карты (площадью 1–2,5 $см^2$ и более) засоленные почвы с выцветами солей на поверхности, с пухлой или твердой коркой соли, лишенные растительности либо покрытые разреженной солеустойчивой растительностью (солянки-полукустарники: сарсазан, кокпек, полынь и т. п., некоторые серо-зеленые и особенно красноцветные травы).

Сильно увлажненные, не просыхающие даже летом, недоступные для движения пешеходов солончаки и соленые грязи, а также прикрытые сверху корочкой корково-пухлые солончаки, имеющие под непрочной коркой толстый рыхлый слой, следует изображать условным знаком непроходимых солончаков. Непроходимые солончаки, независимо от их площади, должны быть оконтурены и показаны на картах. В случае необходимости их размеры несколько увеличивают. Изображение таких небольших непроходимых солончаков целесообразно сопроводить пояснительной подписью «непроходимый».

Проходимые солончаки, границы которых на фотоизображении очерчены достаточно четко, а площадь не менее 1–2,5 $см^2$, также должны быть оконтурены. Знаки растительности внутри этих контуров обычно не вычерчивают. В то же время выражающиеся в масштабе карты проходимые солончаки, внешние границы которых как бы размыты, можно показывать без оконтуривания. В таком случае по краям фотоизображения солончаковой впадины должны быть вычерчены знаки имеющейся на местности растительности (степная, луговая, высокотравная или полукустарниковая), а крайними штрихами обозначения солончака следует подчеркнуть примерную границу его распространения.

Проходимые солончаки площадью менее 1–2,5 см^2 изображают без оконтуривания условными знаками из трех-четырех параллельных вертикальных черточек. Этими же знаками (в сочетании с обозначениями луговой, степной или полукустарниковой растительности) показывают на полевых оригиналах солончаковые луга, степи и полукустарники с отдельными небольшими выцветами солей на поверхности земли.

Знак внемасштабного солончака приобретает в этом случае значение площадного обозначения, характеризующего повышенное содержание солей на площади целого участка.

В лесостепной зоне такими знаками без оконтуривания целесообразно показывать отдельные пятна солонцов, характеризующиеся красноцветными травами, а в дождливую погоду сильно размокающие.

Засоление почв происходит главным образом вследствие испарения с поверхности минерализованных грунтовых вод, а также талых вод, ежегодно приносящих в пониженные места какое-то количество солей.

Чаще всего солончаки располагаются в котловинах, глубоких западинах и других понижениях рельефа, по берегам соленых озер и морей, в устьях и долинах некоторых рек, но могут встретиться и в других местах, например, на выходах засоленных пород. Особенно много солончаков в пустынных и полупустынных областях, меньше – в степях.

На фотоизображении солончаки, лишенные растительности и покрытые корками солей, выделяются ярко-белым тоном. Облегчают дешифрирование их форма и положение в рельефе. Сильные ветры сдувают с некоторых солончаков налеты соли, тогда на местности они имеют землистый оттенок, а на фотоизображении характеризуются светло-серым тоном. Покрытые растительностью солонцы на аэроснимках выделяются светлым тоном, так как растительность на них обычно разреженная, а поверхность почвы – сравнительно светлая.

Особым условным знаком поверхностей с буграми, не выражающимися в масштабе карты, отображают торфяные бугры тундровой и таежной зон высотой до 5 м. Этим же условным

знаком следует показывать небольшие булгунняхи (гидролакколиты), расположенные значительными группами.

Гидролакколиты – многолетние бугры, по форме напоминающие купола с крутыми склонами, пологие курганы или волнообразные поднятия, образованы подземными наледями. Встречаются только в районах распространения вечной мерзлоты. Ядро гидролакколита, состоящее изо льда и льдистых пород, сверху облекается рыхлыми отложениями, часто покрытыми трещинами. Встречаются булгунняхи группами и поодиночке, чаще всего – по долинам рек, в озерных котловинах и на плоских заболоченных пространствах.

Допускается применение условного знака поверхностей с буграми для изображения невысоких (0,8–1,5 м) многочисленных бугров, навеянных ветром на открытых равнинных участках в полупустынях и пустынях. В Туркмении такие бугры, сложенные песком или глинистым материалом и покрытые бронирующей коркой, называют томоками.

Обозначение поверхностей с буграми является площадным, поэтому крайние знаки следует вычерчивать с таким расчетом, чтобы они подчеркнули примерную границу распространения бугров в пределах данного контура. Если густота размещения бугров в натуре неодинакова, это должно быть передано соответствующей расстановкой знаков.

Обозначения поверхностей с буграми следует сочетать со знаками имеющейся на местности растительности.

Более крупные булгунняхи, а также другие бугры естественного происхождения, выражающиеся в масштабе карты, должны быть показаны горизонталями, а при невозможности – обозначениями курганов, вычерчиваемыми коричневой краской. Рядом со знаком коричневого кургана указывают его высоту в метрах и помещают пояснительную подпись «булг.». Отдельные булгунняхи имеют весьма значительные размеры. Например, в Забайкалье они достигают высоты 10–12 м, а на Севере – 30 м и выше при 200 м в поперечнике.

В зависимости от географического местоположения булгунняхи могут быть покрыты древесной, кустарниковой, моховой, луговой или степной травянистой растительностью.

На незалесенных участках булгунняхи хорошо заметны на аэроснимках масштаба 1:17 000–1:20 000, а значительные по размерам – даже на более мелкомасштабных аэроснимках (1:30 000–1:40 000). Гораздо труднее дешифрировать гидролакколиты, находящиеся под пологом древесной растительности. При дешифрировании для создания карт стереотопографическим методом целесообразно даже крупные бугры мерзлотного пучения, которые будут в дальнейшем изображены горизонталями, показать знаком выражающихся в масштабе карты курганов и подписать их высоту. Это облегчит рисовку рельефа, замаскированного древесной растительностью. На полях фотосхем полезно сделать зарисовки поперечного профиля скрытых под пологом леса микроформ поверхности и указать их размеры.

Кочковатые поверхности с невысокими, не более 0,5–0,8 м бугорками и кочками показывают на топографических картах специальным знаком, который дают чаще всего в сочетании с изображением растительности. Однако в контурах лесов, угнетенных низкорослых лесов, поросли леса, сплошных зарослей кустов и стлаников знак кочковатых поверхностей не применяется. Если же необходимо отразить кочковатость таких участков, затрудняющую проходимость местности, рекомендуется в их контурах помещать пояснительную подпись «кочкарник».

Кочки образуются от дерновин осоки или пушицы, вместе с тем часто встречаются и землистые кочки, представляющие собой грунтовые образования, прикрытые сверху моховой, лишайниковой либо травянистой растительностью. Обычно кочки развиваются на болотах и заболоченных землях, но могут встречаться и на суходольных пространствах.

Этим же условным знаком следует отображать кочковатые поверхности с небольшими по высоте бугорками, чаще всего навеянными ветром, в полупустынных и пустынных областях.

Специальным условным знаком полигональных поверхностей показывают на топографических картах в тундровых и некоторых горных районах участки, покрытые морозобойными трещинами, создающими весьма своеобразный рисунок поверхности из многоугольников или полигонов диаметром 10–20 м и даже более. При этом рисунок морозобойных трещин виден да-

же на аэрокосмических снимках сравнительно мелкого масштаба 1:40 000–1:50 000.

В природе в основном встречаются два типа полигонов. Окаймленные валиками, с пониженной центральной частью, иногда залитой водой полигоны первого типа обычно располагаются в поймах рек и на побережье морей. Порой они образуют систему озер, напоминающих по форме многоугольники. Полигоны второго типа, располагающиеся на более возвышенных участках пойм и речных террас, имеют выпуклую центральную часть.

Крупные полигоны расчленяются на более мелкие. Форма полигонов зависит от состава грунтов. В местах с относительно однородными грунтами полигоны имеют почти правильную прямоугольную форму.

Площади с полигональными поверхностями при дешифрировании следует отображать без оконтуривания, а знаки полигонов вычерчивать в соответствии с начертанием рисунка трещин на фотоизображении, со значительным отбором.

Условный знак полигонов можно применять в сочетаниях со знаками растительного покрова, грунтов и болот. Условным обозначением полигональных поверхностей отображаются также своеобразные многоугольники из обломков камней, образующиеся в горах на разбитых морозным выветриванием грунтах.

Такыры – плоские глинистые участки в пустынных и полупустынных районах. На пониженных местах, поверхность которых увлажняется весной и сильно высыхает в летнюю жару, образуется плотная, водонепроницаемая корка, на которой обычно полностью отсутствует растительность. Это и есть такыры. Весной, а после сильных дождей и летом такыры частично или полностью покрываются водой, образуя временные озера. Вода быстро испаряется, а увлажнившаяся корка при высыхании растрескивается от жары на отдельные многогранники до 6–15 см в поперечнике. Глина на днищах многих такыров бывает засолена. Такыры обычно разбросаны по понижениям среди песчаных массивов и полукустарниковой растительности. Величина их колеблется от нескольких метров до десятков квадратных кило-

метров. На фотоизображении они выделяются светло-серым ровным тоном и имеют достаточно резкие границы.

При дешифрировании такыры площадью 25 мм^2 и более оконтуривают, а внутри контура равномерно расставляют условные, обозначения такыра. Знаки растительного покрова внутри таких контуров вычерчивать не следует.

Меньшие по площади такыры обозначают отдельными условными знаками без оконтуривания. Если нужно, производят некоторый отбор такыров, при этом обязательно показывают крайние и более крупные из них.

Нечеткие границы зарастающих такыров обозначают при дешифрировании редким красным пунктиром (желтые линии с редкими красными точками).

9.6. Дешифрирование грунтов масштаба 1:2000 и 1:5000

Пески принято классифицировать в топографии по формам их рельефа.

Ровные пески преимущественно наблюдаются по берегам водной поверхности в виде пляжей. Микроформ песчаного рельефа, за исключением отдельных небольших (от 0,5–1 м) скоплений у кустов и мелкой ветровой песчаной ряби, они не имеют. Для обнаженных ровных песков на снимках типичен светлый тон. Он изменяется на более темный в зависимости от увлажнения почвы и зарастания растительностью.

Бугристые пески встречаются реже. Они состоят из беспорядочного скопления песчаных бугров высотой от 0,5 до нескольких метров, имеют округлую или удлиненно-овальную форму, обычно закреплены растительностью, поэтому на снимках их рисунок имеет мозаичный либо крапчатый вид.

Дюнные пески (продолговатой или дугообразной формы) представляют собой ряд валов и цепей, вытянутых поперек направления господствующих ветров. Склоны дюн ассиметричны: наветренный – пологий, подветренный – гораздо круче. Средняя высота приморских и приозерных дюн 10–30 м, речных – до 5–8 м. Некоторые дюны не закреплены растительностью и медленно перемещаются. Наряду с береговыми дюнными вала-

ми встречаются дюны серповидные, параболические, циркульные. У серповидных и параболических дюн крутые склоны выпуклы по направлению господствующих ветров, а «рога», зарастающие быстрее, отстают при движении и потому как бы оттянуты назад.

Грядовые пески – скопления почти параллельных песчаных гряд, чаще всего вытянутых по направлению господствующего ветра, либо по равнодействующей ветров. Склоны гряд обычно симметричные, гребни слегка извилистые. Наблюдаются и гряды, расположенные поперечно направлению преобладающих ветров. Грядовые пески, как правило, дешифрируются по прямым признакам.

Лунковые пески состоят из рядов котловинок выдувания, ориентированных по направлению господствующих ветров. Котловинки-лунки резко асимметричны и этим отличаются от котловинок-ячей. У лунок склоны, обращенные в сторону, откуда дуют преобладающие ветры, – пологие, а противоположные – гораздо круче. В лунковых песках иногда небольшие лунки как бы нанизаны на крупные котловинки и тем самым несколько «маскируют» наличие разделяющих их гряд. Лунковые пески обычно закреплены или полузакреплены растительностью.

Ячеистые пески представлены густо расположенными округлыми или овальными западинками выдувания, разделенными бугристыми перемычками. В отличие от лунок склоны ячей относительно симметричные. Чисто ячеистые пески (у них валы-перемычки не ориентированы) встречаются (нечасто) перед препятствиями. Эти пески, как правило, заросшие.

Барханные пески состоят из холмов серповидной или полулунной формы. Выпуклые наветренные склоны их широки, пологи и покрыты ветровой песчаной рябью. Узкие подветренные стороны – полукруглые, в плане – крутые (32–34°) откосы осыпания песка. «Рога» серповидных барханов направлены вперед по ветру, левый «рог» нередко длиннее правого. Одиночные и групповые барханы высотой от 0,5 до нескольких метров обычно встречаются на плотных грунтах (на такырах, плато и т. п.). Барханы, как правило, не закреплены растительностью. В районах сплошных песков барханы сливаются.

При сезонно сменяющихся ветрах прямо противоположных направлений образуются барханные цепи, в которых барханы как бы смыкаются в ряды; серповидность отдельных форм здесь сглажена, «рога» отсутствуют, но склоны асимметричны так же, как и у одиночных барханов. Гребни цепей извилисты и обычно перпендикулярны к направлению преобладающих ветров. Особенности барханов и их цепей хорошо прослеживаются на аэроснимках.

Наиболее часто встречаются комплексные пески; состоящие из различных сочетаний рассмотренных выше форм. Например: лунково-грядовые, ячеисто-грядовые (преобладают гряды, на которых и между ними – лунки или ячеи); грядово-лунковые, грядово-ячеистые (преобладают лунковые или ячеистые пески, но между лунками или ячеями просматриваются ориентированные гряды) и т. п. В пояснительных надписях к комплексным пескам преобладающие в них формы рельефа даются на втором месте, после сопутствующих им форм.

На топографических нишах площади, покрытые ровными и неровными песками, заполняются единым условным знаком ровных песков (разреженные коричневые точки), а все разнообразие форм и микроформ их рельефа передается рисунком горизонталей, в сочетании (для неровных песков) с черными надписями, характеризующими их тип. Например: «цепи барханов», «пески грядовые», «пески ячеисто-грядовые», и т. п. Среднюю высоту (глубину) или амплитуду форм песчаного рельефа для последующих картосоставительских работ можно определять на плане по рисунку горизонталей и разнице отметок высот.

На топографических планах внешние контуры песков (и галечников) точечным пунктиром выделять не требуется. Крайние коричневые точки условного знака передают пределы площади, покрытой песком. Однако в случаях, когда пески граничат с растительностью или грунтами, при дешифрировании в процессе создания топографических планов в местах достаточно четкого разграничения данных контуров следует давать черный точечный пунктир. Также подлежат разграничению (но утолщенными черными точками) смежные участки закрепленных и развеваемых песков и некоторых песков разных типов (например,

барханные и грядовые), когда границы между ними достаточно четкие и могут служить ориентирами.

Закрепление песков произрастающей на них растительностью на планах передают (в соответствии с натурой) сочетанием знака песка с условными обозначениями полукустарников, травянистой растительности, кустарников, саксаула, леса. При этом знаки травянистой растительности, полукустарников и групп саксаула на песках расставляют подчеркнуто без разграфки, чтобы передать приуроченность ее к понижениям, гребням, определенным склонам или, наоборот, повсеместное распространение.

Степень закрепления песков рекомендуется отображать изменением количества условных обозначений на 1 $дм^2$ площади песков: у заросших песков с пустынным задернением травами давать примерно 25 знаков травянистой растительности на 1 $дм^2$ плана, а у полузакрепленных – 10–12 знаков полукустарников; «луга» или других – в соответствии с натурой.

Открытые скальные грунты – выходы на дневную поверхность монолитных коренных пород – в зависимости от характера и рельефа обнажения изображают на планах либо условным знаком скал и скалистых обрывов, либо условным обозначением каменистых поверхностей. Последнее применяют для показа более сглаженных и менее крутых выходов, лишенных характерной для скал расчлененности и «зазубренности», а также выходов отдельных пачек, плит или пластов твердых пород.

Если границы каменистой поверхности, выражающейся в масштабе плана, заметны достаточно резко, их отображают точечным пунктиром. Однако нередко границы каменистых поверхностей нечетки, расплывчаты. Тогда их передают на планах без оконтуривания – расстановкой условных знаков, крайние из которых наносят так, чтобы они передали примерные границы. Обозначение каменистых поверхностей, в соответствии с натурой, можно применять как само по себе, так и в сочетании со знаками произрастающей растительности.

Узкие, не выражающиеся в масштабе выходы твердых коренных пород (пласты, плиты и др.) можно отображать на планах цепочкой коричневых треугольников – разновидностью зна-

ка каменистой поверхности: Крайние из треугольников (в цепочке их должно быть не менее трех) наносят на концах соответствующего аэрофотоизображения.

На аэроснимках каменистые поверхности в большинстве случаев выделяются довольно отчетливо по тональному контрасту. Сам же тон их может быть различным. Чаще он светлый, но зависит от цвета горных пород, наличия растительности, затененности склонов и других факторов.

Условным знаком каменистых россыпей на топографических планах показывают участки на плоских вершинах и пологих склонах, а также у подножья гор, покрытые неокатанными угловатыми обломками твердых горных пород.

Если границы россыпей четкие, их отображают черным точечным пунктиром, а расплывчатые – без оконтуривания, расстановкой крайних значков по примерному краю такой россыпи. Обозначения россыпей, в соответствии с натурой, применяют без сочетаний либо в комплексе со знаками произрастающей на них растительности. При этом обозначения нужно расставлять с таким расчетом, чтобы был ясен характер размещения и приуроченности россыпи. На аэроснимках каменистые россыпи могут иметь различный тон, но чаще всего светлый. Рисунок их аэрофотоизображения обычно гладкий, но у крупнообломочных и глыбовых россыпей заметны отдельные глыбы.

Галечниками на планах показывают участки, покрытые окатанными или полуокатанными обломками твердых горных пород до 20 см в поперечнике. Располагаются галечники по берегам морей, озер и рек с быстрым течением, а также местами на предгорных равнинах.

На аэроснимках пляжи и косы, сложенные галькой, обычно имеют тот же очень светлый тон, что и песчаные. Поэтому при камеральном разграничении гальки и песка привлекают косвенные признаки и, в частности, учитывают скорость течения рек. Дело в том, что по берегам медленно текущих водотоков (0,2–0,6 м/с) чаще наблюдаются песчаные отложения, а вдоль предгорных и горных – гравийно-галечниковые.

Зарастающие галечники, характеризующиеся более темным тоном, на планах передают сочетанием условных знаков галеч-

ника и соответствующей растительности, например, луговой или кустарниковой. В контурах же полностью заросших галечников (древние речные террасы и др.) помещают только обозначения растительности.

Обширные площади и отдельные участки обнаженного, т. е. почти лишенного растительности глинистого или суглинистого грунта отображают на топографических планах условным знаком глинистых поверхностей. Наиболее широко они распространены в пустынях, но встречаются и в других районах. Так, знак этот применим при отображении крутых, обнаженных глинистых склонов. Единичные куртины травянистой, полукустарниковой или высокотравной растительности, группы саксаула, отдельные кустарники и деревья, выделяющиеся на подобных участках, показывают соответствующими условными знаками. На аэроснимках глинистые поверхности не имеют прямых признаков.

Условный знак поверхностей с буграми, не выражающимися горизонталями, предназначен для передачи на планах густо расположенных невысоких торфяных бугров в тундровых и таежных районах, а также навеянных ветрами многочисленных прикустовых бугров и коротких кос по окраинам солончаков и такыров в пустынных и полупустынных районах.

Изображение поверхностей с буграми обычно дается без оконтуривания, так как границы их, как правило, недостаточно четки. Сами обозначения размещают так, чтобы, по возможности, передать изменения в густоте расположения бугров на местности. Начертанием знака выделяют также профиль вершинок бугров (округлые или уплощенные). Обозначения поверхностей с буграми, как правило, сочетают со знаками имеющейся на местности растительности, болот, заболоченных или засоленных земель, солончаков. На аэроснимках открытые бугристые поверхности часто имеют характерный «крапчатый» фоторисунок, а при высоте бугров порядка 1 м и более нередко дешифрируются по прямым признакам.

Отдельным условным знаком на планах отображают кочковатые поверхности с невысокими (не более 0,5–0,7 м) бугорками. Обычно кочки развиваются на избыточно увлажненных зем-

лях, реже встречаются на суходолах. Кочки образуются из дернины осоки или пушицы, но бывают и кочки с грунтовым ядром. Этим же условным знаком следует показывать скопления самых маленьких (до 0,5–0,7 м) из навеянных ветром прикустовых бугорков в полупустынях и пустынях.

Обычно обозначение кочковатых поверхностей применяют без оконтуривания (границы их недостаточно четки) в сочетании со знаками растительности. Однако в контурах лесов, угнетенных низкорослых лесов, поросли леса, сплошных зарослей кустарников, стланика или саксаула знак кочек применять не принято. При необходимости, чтобы передать значительную кочковатость подобных участков, затрудняющую проезд, рекомендуется в их контурах давать черную надпись «кочкарник». При отображении крупнокочковатых поверхностей, труднопреодолимых для колесного транспорта, на планах для мелиорации земель и сельского хозяйства, наряду с условными знаками, помещают черные надписи «высота 0,3–0,5 м» или «высота – более 0,5 м».

Условное обозначение полигональных поверхностей служит для выделения участков с характерными микроформами рельефа в виде многоугольников размером от 1–2 до сотен метров в поперечнике. Они возникают в мерзлых грунтах при образовании морозобойных трещин или трещин высыхания. Распространены в основном в тундрах и высокогорьях, но отмечаются и в лесной зоне. Крупные полигоны расчленяются на более мелкие, причем форма их зависит от состава грунтов. Этим же знаком отображают многоугольники из обломков камней, формирующиеся кое-где в горах, а также различные каменные кольца и другие образования полигонального характера в арктической тундре.

При дешифрировании полигональных поверхностей их обычно не оконтуривают (могут быть исключения), а знаки полигонов вычерчивают по аэрофотоизображению, но с отбором и передачей изменений в густоте размещения. Обозначения полигональных поверхностей применяют в «чистом виде» или в сочетании со знаками растительности, болот, россыпей и др. Если на плане дан рисунок полигонов необычной формы, это реко-

мендуется оговорить в формуляре, а на плане дополнительно поместить черную надпись, например, «кам. кольца». На аэроснимках большинство полигональных поверхностей легко дешифрируется по прямым признакам.

Такырами, как уже говорилось, называют плоские глинистые поверхности, располагающиеся в слабо врезанных понижениях и на ровных участках в засушливых областях. Изредка такыры заливаются полыми, ливневыми или паводковыми водами, после испарения, которых образуется очень плотная корка, лишенная или почти лишенная растительности и разбитая трещинами на паркетообразные плитки различных размеров. Величина такыров колеблется от нескольких метров до десятков километров.

При дешифрировании оконтуривают такыры площадью на плане 1 $см^2$ и более, с четкими границами. Если границы такыра расплывчаты, их передают без оконтуривания соответствующей расстановкой крайних условных знаков. При необходимости отобразить такыр ориентирного значения, площадь которого менее 1 $см^2$, применяют отдельный его условный знак. Зарастающие такыры и такыровидные участки следует показывать условным знаком глинистых поверхностей, а если растительность на бывшем такыре стала достаточно густой, – обозначением соответствующего типа растительности. На аэроснимках такыры характеризуются разным (зависит от сезона года) тоном – от светлого до темно-серого. Чаще всего наблюдается ровный светло-серый тон. На аэрофотоизображении некоторых такыров заметны редкие промоины и рытвины.

К болотам (напомним) относят избыточно увлажненные участки, имеющие слой торфа не менее 30 см в неосушенном или не менее 20 см в осушенном состоянии. На болотах развита особо влаголюбивая растительность. Остальные избыточно увлажненные участки называют заболоченными землями (заболоченностями). Исключение составляют северные и некоторые высокогорные районы, где условия для торфообразования неблагоприятны и знаками болот показывают площади с меньшей мощностью торфа – в основном по признаку проходимости.

В топографии приняты классификации болот по их проходимости (все болота подразделяют на проходимые и непроходимые, к последним относят и труднопроходимые) и по характеру растительного покрова. При этом болота подразделяют на моховые, низкотравные, высокотравные, кустарничковые, кустарниковые, лесные. Проходимость болот на планах передают рисунком штриховки, растительность болот – условными знаками, в том числе их комбинациями.

Устанавливая проходимость болот (расспросы местных жителей, анализ аэрофотоизображения, различные материалы), необходимо относить ее к условиям меженного периода среднего по атмосферным осадкам лета. Поэтому, если аэросъемка или полевое обследование произведены в чрезмерно дождливые или очень сухие годы, нужно вводить соответствующие коррективы.

При топографическом дешифрировании к проходимым относят болота, по которым летом среднего по осадкам года возможно сравнительно свободное движение пешеходов без применения вспомогательных средств.

В сухие годы для выделения болот среди заболоченностей нужно чаще измерять шестом глубину слоя торфа. Остальные болота на планах показывают общим обозначением непроходимых и труднопроходимых болот.

Разграничение между собой болот различной проходимости производят при их площади на плане 1 $см^2$ и более. Болота разной проходимости отделяют друг от друга точечным пунктиром только в случаях, когда граница между ними достаточно четкая, например, совпадает с резким контуром растительности или прослеживается в рельефе. Большинство же таких границ условны, расплывчаты и их передают без пунктира.

Внешние границы болот отображают таким же образом: резко выраженные, хорошо читающиеся на аэроснимках – черным точечным пунктиром, расплывчатые и окруженные близкими по характеру угодьями, – без оконтуривания, постепенным переходом к заболоченностям, причем края штриховки обозначения болота должны воспроизводить его примерную границу. Условные знаки наземной растительности в контурах болот

(в отличие от заболоченных земель) расставляют подчеркнуто без разграфки.

При дешифрировании болот в соответствии с натурой допускается применение различных комбинаций условных знаков для более полной передачи комплексности растительности и микроформ поверхности болотного массива. Например, сочетаний обозначений моховой, низкотравной и кустарничковой растительности; редколесья (высокоствольное или низкорослое), групп и полос кустарников; камыша (тростник), кочек и бугров, не выражающихся горизонталями.

Подобные сочетания знаков в контурах болот нужно применять так, чтобы передать их приуроченность к грядам, мочажинам и микроформам, вырисовываемым горизонталями. При этом для каждого участка болота не должно быть более трех разных знаков растительности и микроформ земной поверхности. Обозначения болот и заболоченных земель в засушливых районах следует, в соответствии с натурой, комбинировать со знаками влаголюбивого низкотравья или луговой травянистой растительности.

На аэроснимках большинству болот присущи неправильная форма и плавные округлые очертания. При отсутствии деревьев фоторисунок болот обычно гладкий и плотный, различный по тональности. Последняя зависит от характера растительности и увлажнения болота. Так, травяные низинные болота на аэроснимках имеют преимущественно темный тон, а верховые болота из сфагновых мхов – светлый или светло-серый тон. Чем сильнее обводнены участки болота, тем темнее они выглядят на аэрофотоизображении.

Лесные болота выделяются на аэроснимках мелкой «смазанной» зернистостью и несколько более светлыми тонами по сравнению с окружающими их сухими лесами. Поверхность болота как бы просвечивает между изреженными кронами деревьев. Чем выше и гуще лес по периферии таких болот и на облесенных «минеральных островах», тем плотнее, крупнее и четче зернистость рисунка подобных участков.

В обжитых районах на аэрофотоизображении болот часто видны следы хозяйственной деятельности человека – осуши-

тельные канавы, правильные геометрические контуры торфоразработок и полей осушения, гати на дорогах, пересекающих болота и др.

Грядово-мочажинные болота выделяются на аэроснимках характерным извилисто-полосчатым рисунком. Открытые гряды, несколько приподнятые над уровнем разделяющих их мочажин, заметно светлее последних.

Хорошо выделяются на аэроснимках тундровые полигональные болота, поверхность которых разбита на целую сеть многоугольников-полигонов, обычно вогнутой формы. Днища их на аэрофотоизображении темные, местами почти черные, разделяющие валики гораздо светлее. На топографических планах эти болота отображают, сочетая их знаки с обозначением полигональных поверхностей и растительности.

В лесотундре и на севере лесной зоны широко распространены крупнобугристые и плоскобугристые болота, выделяющиеся на аэроснимках характерным мозаичным рисунком с крупными пятнами светлого тона (бугры) и разделяющими их темными криволинейными полосами. Большинство бугров передают на планах рисунком горизонталей и лишь скопления мелких – знаками бугристых поверхностей, которые сочетают здесь с обозначениями растительности и штриховкой болот.

Промежуточной формой болотных образований являются болота, расположенные на склонах, в местах выхода на поверхность грунтовых вод. Здесь обычен мощный ковер из мхов. На аэроснимках «склоновые болота» выделяются резкой сменой растительных группировок. На материалах дешифрирования их обозначения рекомендуется сопровождать синей пояснительной надписью «болото на склоне». Наличие таких болот целесообразно оговорить и в формуляре плана.

Участки болот, на которых выгорела торфяная масса, обычно отличаются на аэрофотоизображении от окружающих болот и других угодий. Такие участки на планах оконтуривают и внутри контура помещают черную надпись «горелое болото». Штриховку аэрофотоизображения болота давать на подобных площадях не требуется.

На топографических планах должны быть указаны характеристики глубины болота до твердого грунта, т. е. до минерального дна. Эти показатели переносят с ведомственных материалов или проводят измерения в натуре (шестом). Глубину болота до их дна необходимо отличать от глубины, на которую проваливаются ноги человека, преодолевающего данное болото. Вполне проходимые болота часто имеют глубину торфяной залежи (до твердого дна) в несколько метров.

Характеристики глубины надписывают с округлением до 0,1 м в местах определений, причем натурные измерения ведутся до глубины 2,5 м (условный предел для разграничения торфяных залежей промышленного и сельскохозяйственного назначения). В местах, где глубина слоя торфа более 2,5 м, на плане помещают черную надпись «глубже 2,5 м». О наличии участков болот, недоступных для измерений, делают запись в формуляре плана.

Для крупных болот характеристики глубины дают в нескольких местах с расчетом, чтобы на каждом квадратном дециметре плана было не менее двух показателей глубины. В небольших болотах, площадью на плане менее 10 $см^2$, характеристики помещают посередине контура.

При наличии планов торфяных месторождений показатели глубины болота переносят с них, причем указывают фактическую глубину болота, например, «10,5 м». Эти же данные могут быть на материалах предварительных разведок месторождений (зондирование глубины торфяных залежей).

Заболоченные земли (заболоченности) отображают на материалах дешифрирования сочетанием условных знаков имеющейся растительности со специальными обозначениями заболоченностей.

Обычны два варианта заболоченности: когда она приурочена к небольшим частям однородного контура; когда заболочен весь контур. В первом случае знаки заболоченности размещаются строго локализованно, а во втором – равномерно по всей площади, причем, крайние обозначения передают пределы распространения избыточного увлажнения. Границы заболоченных земель преиму-

щественно расплывчаты, и в этих случаях их не отделяют пунктиром от близких по растительности сухих участков.

На аэрофотоизображении заболоченные земли, в частности луга, могут не иметь прямых дешифровочных признаков. Распознаванию заболоченностей помогают заметные на аэроснимках понижения рельефа, к которым они приурочены, и некоторое потемнение фототона.

Условными знаками солончаков на топографических планах отображают грунты, содержащие в поверхностном слое значительное количество воднорастворимых солей. Выражающиеся в масштабе плана (площадью 1 $см^2$ и более) проходимые солончаки с выцветами солей на поверхности, пухлой или твердой коркой солей передают единым обозначением. Такие участки обычно лишены растительности либо имеют разреженный покров из солянок-полукустарников и трав.

Проходимые солончаки площадью на плане от 1 $см^2$ и более оконтуривают, если границы их достаточно четкие. У солончаков с размытыми внешними очертаниями примерной границей на плане служат края штриховки условного знака (без точечного пунктира). Без оконтуривания передают и все проходимые солончаки площадью менее 1 $см^2$, причем, на месте соответствующего аэрофотоизображения наносят три вертикальных зеленых черточки.

Этими же знаками в сочетании с обозначениями луговой, степной или полукустарниковой растительности показывают на планах засоленные земли с небольшими выцветами солей на поверхности. Знаки «внемасштабного солончака» приобретают в этом случае значение площадного обозначения и должны расставляться равномерно на целом участке.

Сильно увлажненные, не просыхающие даже летом солончаки и соленые грязи, а также сухие сверху корково-пухлые солончаки, имеющие под непрочной коркой толстый рыхлый слой, показывают на планах знаком непроходимых солончаков. Непроходимые солончаки, независимо от их площади, должны быть оконтурены, при необходимости с некоторым утрированием размеров.

Солончаки встречаются по берегам морей, в том числе арктических, и соленых озер, в долинах рек с соленой водой, местах выхода на поверхность солей. Особенно много солончаков в пустынных и полупустынных областях.

На аэроснимках солончаки, лишенные растительности, имеют чаще всего светлый тон, местами с серыми размытыми пятнами. В солончаковых котловинах у их краев видны кольцеобразные изменения тональности, связанные с постепенностью высыхания. На аэроснимках, сделанных во влажный период, поверхность солончаков темно-серая, иногда почти черная, так как соли легко переходят в раствор. Летом сильные ветры сдувают с некоторых солончаков налеты соли. Такие солончаки в натуре имеют землистый оттенок, а на летних аэроснимках светло-серый тон.

По прямым дешифровочным признакам трудно разграничить солончаки и такыры. Следует однако, иметь в виду, что солончаки, особенно непроходимые, гораздо чаще, чем такыры, приурочены к резко выраженным понижениям в рельефе. Засоленные участки лугов и степей нередко выделяются на аэрофотоизображении размытыми светло-серыми пятнами, обусловленными разрежением растительного покрова.

9.7. Дешифрирование гидрографии масштаба 1:10 000 и 1:25 000

На топографических картах должны быть показаны:

а) береговые линии морей, озер, водохранилищ, прудов и всех других естественных и искусственных водоемов; острова; береговые отмели и мели; приливно-отливные мели;

б) реки со всеми рукавами и протоками; ручьи, каналы (наземные, подземные и строящиеся), канавы;

в) естественные источники (ключи, родники, горячие и минеральные), а также гейзеры.

Береговые линии подразделяются на:

а) постоянные и определенные – берега водоемов, имеющих воду в течение всего года, а очертания линии уреза воды – достаточно четкие и определенные;

б) непостоянные (пересыхающие) – берега рек, озер, прудов и водохранилищ, по тем или иным причинам имеющих воду лишь в продолжение нескольких месяцев (сезонно-водные) либо теряющих воду на короткий период (сезонно-пересыхающие);

в) неопределенные – берега водоемов, имеющих воду в течение всего года, но по различным причинам очень нечеткую (неопределенную) или часто изменяющую свое положение линию уреза воды, точно опознать которую на аэроснимках и нанести на полевые оригиналы не представляется возможным. Например, берега некоторых озер на болотах, берега рек в плавнях, низменные затопляемые берега морей и крупных озер на мелководных участках, подверженных сгонно-нагонным колебаниям уровней под воздействием ветров и т. п.

Кроме того, все берега должны изображаться с разделением на отлогие и обрывистые, с пляжем и без пляжа, а по характеру грунта – на скалистые, каменистые, галечниковые, песчаные.

Если берега водоемов сложены рыхлыми породами – глинами, суглинками, супесями и особенно лёссом, то в таких случаях на ряде участков образуются крутые обрывы, лишенные травянистой растительности. Они должны показываться специальными условными знаками, если при этом между линией уреза воды и подошвой обрыва имеется пляж, то шипы условного знака обрыва вычерчивают коричневой краской. Пляж, выражающийся в масштабе карты (сравнительно ровная береговая полоса, примыкающая с одной стороны к руслу и сложенная речными наносами – песком, галькой и т. п., иногда покрытая растительностью), заполняют на полевом оригинале соответствующими условными знаками – ровных песков, галечника, луга и т. п. Если же полоска пляжа узкая и в масштабе карты выражена быть не может, береговую линию при дешифрировании вычерчивают строго на своем месте, а между шипами условного знака обрыва и линией берега оставляют минимальный разрыв – 0,3 мм. При этом бровку обозначения обрыва приходится в некоторых случаях отодвигать от берега, чтобы не допустить касания условных знаков.

На местности имеется много обрывов, спускающихся прямо в воду, а иногда даже нависающих над линией ее уреза.

Условные знаки обрывов без пляжа должны вычерчиваться на полевых оригиналах шипами зеленого цвета. Линия берега считается совпадающей с бровкой таких обрывов, поэтому при дешифрировании ее показывают строго на своем месте по фотоизображению.

У рек и узких озер, ширина которых в масштабе карты не превышает 1,5 мм, обрывистые берега, не имеющие пляжа, необходимо изображать так же, как обрывистые берега с пляжем, не выражающемся в масштабе карты, т. е. вычерчивать условные знаки обрывов коричневой краской, а бровку обозначения обрыва при этом отодвигать от береговой линии примерно на 0,8–1,0 мм. Это в случае, если на полевых оригиналах показывают крутые берега, сложенные рыхлыми породами. Если же берега водоемов сложены выходящими на дневную поверхность твердыми монолитными каменистыми горными породами, то, в зависимости от крутизны склонов и ширины их проекции в данном масштабе, следует использовать либо условные знаки скалистых обрывов (скал), либо условные знаки каменистых поверхностей. Знаком скалистых обрывов необходимо изображать круто обрывающиеся к воде склоны значительной высоты с обнаженными твердыми коренными породами.

Если же скалистый обрыв (уступ) имеет сравнительно небольшую высоту и, следовательно, проекция его на аэроснимке недостаточно широка для вычерчивания знака скалы, на полевом оригинале следует поместить цепочку одинарных коричневых треугольников условного знака каменистой поверхности. При этом треугольники должны размещаться довольно часто, а крайние – строго на границах каменистого уступа. Протяженность полоски таких одинарных значков-треугольников подчеркнет длину не выражающегося по своей ширине в масштабе карты каменистого уступа.

При показе более пологих берегов, сложенных монолитными каменистыми горными породами, также применяют условный знак каменистых поверхностей, но при этом коричневые треугольники должны расставляться гораздо реже и подчеркнуто бессистемно.

Береговая линия моря, показываемая на топографических картах, должна соответствовать линии уреза воды при наиболее высоком ее уровне во время прилива, а при отсутствии приливов – линии прибоя волн, которая обычно легко обнаруживается на местности и достаточно четко прослеживается на аэроснимках.

В случаях, когда береговая линия бесприливных морей (Каспийское, Аральское и др.) на низменных, затопляемых водой участках подвержена частым изменениям, ее целесообразно изображать условным знаком неопределенных береговых линий. При этом следует стремиться отразить на полевом оригинале такое положение неопределенных береговых линий, которое соответствовало бы средним условиям в периоды, когда сказываются сгонно-нагонные изменения уровней воды.

Гораздо в больших пределах, но строго закономерно изменяется положение береговых линий морей, на которых проявляются приливы и отливы. Фактически у таких морей берег представляет собой полосу на отлогих участках, весьма значительной ширины, во время приливов покрываемую водой, а при отливах – обнажаемую (осыхающую).

Показываемые на топографических картах береговые линии рек, озер и других внутренних водоемов, за исключением крупных водохранилищ, должны соответствовать линии уреза воды в межень, а точнее – линии уреза воды в средний из ее устойчивых низких уровней.

Дешифрирование на аэроснимках береговых линий открытых рек и озер не вызывает больших затруднений, так как они обычно имеют ясные и четкие границы. Реки выделяются в виде извилистых линий либо узких полосок, а озера характеризуются плавными, округлыми очертаниями.

На тон фотоизображения водных поверхностей в значительной степени влияют условия освещения. Например, если аэросъемка произведена в утренние или вечерние часы – при низком стоянии солнца – тон изображения рек и озер темный, а иногда – черный. На аэроснимках, полученных в дневные часы, тон этих же водоемов будет заметно светлее

благодаря более сильному отражению солнечных лучей от поверхности воды. На тон изображения рек и озер, кроме того, влияют глубина водоема, цвет дна, чистота воды, ее окраска, волнение и рябь. Обычно с увеличением глубин водоемов, а также при илистом, глинистом или торфянистом дне тон изображения более темный. У мелких же рек и озер с песчаным или каменистым дном тон фотоизображения будет светлее. Мутная вода в период половодья или после сильных ливней также придает более светлый тон фотоизображению. Поэтому мелкие и мутные горные реки имеют на аэроснимках по преимуществу светло-серый, а порой просто белый тон.

Если блик на аэроснимке мешает хорошо рассмотреть береговую линию или какие-либо объекты, связанные с гидрографией, следует дешифрировать соседний аэроснимок, который затем прикладывают к материалам полевых работ.

Гораздо сложнее дешифрировать небольшие реки, протекающие в залесенных долинах с широкими днищами. Чтобы правильно, с наибольшими подробностями, передать на полевом оригинале извилины русла таких рек, их необходимо обследовать в поле на всем протяжении. Некоторую помощь при этом может оказать характер растительности – очертания водотока порой прослеживаются по изменению фоторисунка прирусловой древесной и кустарниковой растительности. Стереоскопический просмотр аэроснимков в процессе дешифрирования скрытых под пологом леса рек обязателен.

Очень важно правильно и грамотно изобразить на топографических картах истоки рек. Для этого необходимо обследовать водотоки до самых их верховьев, где отыскивать в натуре и опознавать на аэроснимках истоки.

Если водоток начинается из озера, ледника или постоянного грунтового источника (ключ, родник), на полевом оригинале они должны быть показаны соответствующими условными знаками. При этом истоком реки, берущей начало из ледника, считают место, в котором она выходит из ледникового грота или из-под морены. При проведении комбинированной съемки у истоков рек обязательно следует определять и подписывать на оригинале высотные отметки.

Сложнее дешифрировать истоки рек, берущих начало из почти незаметных, пересыхающих в сухие периоды ключей и родников, а также истоки рек, вытекающих из болот, либо начинающихся высоко в горах, в каменистых россыпях и снежниках.

На обширных болотных массивах верховья реки можно показать линией постоянного водотока лишь там, где русло ее выражено и читается на аэроснимке, а в натуре прослеживается заметное течение воды, и река приобрела характер оформившегося потока.

Очень многие реки начинаются из небольших, почти незаметных грунтовых источников, вода в которых в жаркие летние месяцы часто совершенно иссякает. Изображать их условным знаком ключей (родников) нельзя. В зависимости от климатических и погодных условий верховья таких рек могут перемещаться – в дождливом году быть выше, чем в засушливом. Значительным препятствием подобные верховья рек не являются, не могут они служить и надежными ориентирами. Правильнее всего истоки таких рек показывать условным знаком пересыхающего водотока, начиная штриховую пунктирную линию там, где по внешним признакам в натуре и на аэроснимках опознается русло реки, заполняемое водой лишь в период высокого уровня стояния грунтовых вод. Заканчивается этот штриховой пунктир и начинается вычерчивание сплошной тонкой зеленой линии постоянного водотока с участка, на котором течение воды не прекращается даже в сухие годы.

Так же нужно показывать истоки рек, начинающихся в горных и высокогорных районах – в каменистых россыпях и на участках снежников. Как уже говорилось выше, реки, имеющие постоянное течение воды, изображаются на полевых оригиналах сплошными линиями.

Особо следует рассмотреть выделение на топографических картах пересыхающих рек и ручьев, так как при дешифрировании этих объектов молодыми топографами допускается много ошибок.

Пересыхающие реки имеют воду в русле лишь до того, как, по тем или иным причинам, не иссякнут все источники их питания. Когда поверхностный сток воды в реке прекращается полностью, она пересыхает. Особенно часто такие реки отмечаются в районах, где главными источниками питания служат талые воды и сток атмосферных осадков.

Пересыхающие водотоки можно разделить на две группы:

а) сезонно-пересыхающие, имеющие сток воды в течение большей части года, но в определенное время – не более чем на один-три (реже четыре) месяца теряющие воду. Некоторые из рек этой группы в прошлом были постоянно-водными, но из-за неправильного проведения отдельных сельскохозяйственных и иных мероприятий (распашка склонов, строительство глухих плотин, вырубки лесов и т. п.) превратились в пересыхающие;

б) сезонно-водные или периодические реки, имеющие сток воды в течение нескольких месяцев только в определенный сезон (например, летом и в начале осени вследствие таяния ледников и снежников в горах либо летом – в период выпадения муссонных дождей и т. п.). Остальную часть года русла этих водотоков остаются сухими.

Для изображения участков подземного течения рек имеется специальный условный знак. Он, в частности, применяется при показе водотоков, русловой поток которых полностью поглощен карстовыми воронками или трещинами. Иногда простирание подземного участка реки может быть отдешифрировано по наличию над ним длинного узкого суходола, четко выделяющегося на местности и достаточно хорошо опознаваемого на аэроснимках. В отдельных случаях слышен шум воды, текущей неглубоко под поверхностью земли, что также поможет топографу.

Некоторые реки, русловой поток которых полностью скрывается в аллювиальной толще, отложенной самой рекой, также необходимо показывать зеленым точечным пунктиром.

Могут встретиться участки подземного течения рек, у которых на местности невозможно определить простирание исчезнувшего с поверхности земли водотока. Если по рельефу, растительности или другим признакам не удается хотя бы

примерно проследить направление подземного течения реки, то следует показывать только участки видимого водотока, у концов которых вычерчивают по три-пять точек условного знака подземных рек. При съемке в местах выхода водотока на поверхность должны быть определены высотные отметки.

Тем же условным знаком (зеленый точечный пунктир) необходимо изображать на полевых оригиналах реки, протекающие через болотные массивы, в случаях, когда они в пределах болот разливаются и не имеют четкого русла. При этом на участках, где береговые линии реки могут быть отдешифрированы на аэроснимках, вычерчивать их следует сплошными линиями.

Все реки, как постоянные, так и пересыхающие и подземные (пропадающие), в зависимости от ширины их русла в натуре, должны изображаться на топографических картах одной либо двумя линиями берегов. Одной линией, постепенно утолщаемой от истоков к устью, на оригиналах карт масштаба 1:10 000 показывают водотоки *уже* 3 м, а оригиналах карт масштаба 1: 25 000 – водотоки *уже* 5 м.

Более широкие реки и ручьи следует вычерчивать в две линии берегов. Реки шириной в натуре от 3 до 5 м на картах масштаба 1:10 000 и от 5 до 10 м на картах масштаба 1:25 000 показывают двумя тонкими параллельными линиями с просветом между ними в 0,3 мм. При этом реки или отдельные их участки должны изображаться двумя линиями берегов в масштабе карты с сохранением всех очертаний береговых линий.

Водопады хорошо видны на аэроснимках, и дешифрирование их обычно не вызывает затруднений: выше водопада вода в реке имеет чаще всего темный фототон, а ниже – почти белый из-за пены.

При стереоскопическом просмотре аэроснимков хорошо виден уступ – разность уровней воды выше и ниже водопада. Этот уступ и должен быть показан на реках, изображаемых на полевом оригинале двумя линиями берегов. Одновременно должна быть измерена или вычислена разность уровней воды выше и ниже водопада. Эту разность, округленную до целых

метров, показывают на оригинале в качестве характеристики высоты падения воды на водопаде.

Если в русле реки, сложенном твердыми породами, имеется крутой, но не отвесный уступ, в пределах которого вода с большой скоростью течет между камнями, такой участок следует показывать условным знаком порога. Пороги обычно образуются в местах пересечения рекой скалистых уступов либо в местах с нагромождениями крупных обломков горных пород. Поэтому пороги чаще всего приурочены к суженным, скалистым участкам речных долин.

Сами пороги достаточно четко читаются на аэроснимках в виде светлой полосы, пересекающей реку порой под прямым углом. Нижняя по течению граница полосы порогов на фотоизображении бывает менее четкой, как бы размытой. Иногда хорошо видны и выступающие из воды камни (как, например, на рис. 27). Впадающий в реку ручей, скрытый под пологом деревьев, на аэроснимке почти неразличим.

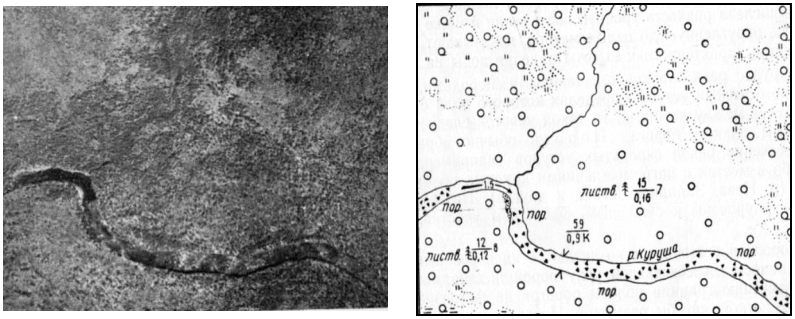


Рис. 27. Изображение порогов.

Если длина порога невелика, он должен быть показан цепочкой треугольников, размещаемых на месте узкой светлой полоски фотоизображения порога. При этом цепочка треугольников повторит конфигурацию белесой полоски фототона.

Когда протяженность порога выражается в масштабе карты, крайние цепочки треугольников следует показывать

строго на своем месте по краям фотоизображения порога и повторять его очертания. Пространство между ними заполняют цепочками густо раставляемых треугольников.

На реках, ширина которых не выражается в масштабе карты, пороги вычерчивают тем же условным знаком, что и водопады – поперечной черточкой, но эти знаки сопровождают различными пояснительными подписями: «пор.» – пороги, «вдп.» – водопады.

Реки, озера и источники (ключи, родники) показывают на полевых оригиналах с разделением на пресные, соленые и горько-соленые.

Характеристика качества воды в этих объектах должна соответствовать условиям при устойчивых низких уровнях в них воды. Весной при таянии снега, когда большое количество талой воды попадает в соленые и горько-соленые озера и реки, они на какой-то промежуток времени опресняются и могут быть приняты топографами за пресные водоемы.

На полевых оригиналах у пресных водоемов никаких подписей, характеризующих качество воды, помещать не следует, за исключением случаев, когда небольшой пресный водоем находится в окружении целой группы соленых либо по берегу пресного водоема расположены солончаки. При условных знаках таких водоемов целесообразно поместить пояснительные подписи «пресный».

В то же время рядом с собственными названиями или пояснительными подписями всех соленых и горько-соленых озер, рек и источников обязательно нужно помещать подписи в скобках «(сол.)» или «(г.-сол.)».

К соленым или горько-соленым следует относить озера, реки и источники, вода которых для питья непригодна. Если вода имеет солоноватый или горьковатый вкус, но для питья все же пригодна, пояснительных подписей «(сол.)» или «(г.-сол.)» помещать на оригиналах нельзя.

На реках шириной более 3 м не реже, чем через 10 см в масштабе создаваемой карты, должны быть определены и подписаны характеристики ширины и глубины, приведенные к условиям устойчивого низкого уровня воды. Одновременно

указывается грунт дна, для чего используют те же условные сокращения, что и у бродов.

Ширину рек, не выражающихся в масштабе карты, но вычерчиваемых двумя линиями, необходимо измерять непосредственно в натуре. Измерение ширины более крупных рек можно производить на фотопланах. Однако следует помнить, что графическая ошибка таких измерений будет равна в среднем +0,2 мм. Поэтому по фотоизображению целесообразно определять только ширину наиболее крупных рек.

Глубину всех рек с точностью до 0,1 м следует измерять непосредственно на местности. Лишь в случаях, когда в распоряжении топографического отряда имеются лоцманские карты судоходных рек, целесообразно характеристики глубин перенести с этих карт на полевые оригиналы. При этом обязательно нужно учитывать, что изобаты и отметки глубин на лоцманских картах отсчитывают от так называемых нулей глубин (проектные уровни воды), принятых для данного участка реки.

У наиболее крупных рек эти уровни обычно ниже средних меженных. Поэтому в характеристики глубин реки, взятые с лоцманских карт, для показа их на оригиналах топографических карт необходимо вводить поправки (срезки) с учетом стойчивого низкого уровня воды. Величины этих поправок следует устанавливать одновременно с получением самих лоцманских карт в бассейновых управлениях пути (БУП) либо в подчиненных им технических участках и районах гидротехнических сооружений. Можно также использовать данные, помещаемые в самих альбомах лоцманских карт, где указывается положение проектных уровней воды над нулями графиков ближайших водомерных постов. Поэтому поправки для глубин, взятых с лоцманских карт, легко вычислить в отряде.

Подписывая на картах ширину, глубину рек и грунт их дна, следует помнить, что эти характеристики должны определяться прежде всего в местах, удобных для съездов и переправ, и обязательно – у всех бродов. Такая характеристика, помещенная рядом с бродом, покажет, насколько он «строг», можно ли

переправляться вброд через реку повсеместно либо только в специальных местах. Кроме того, ширина, глубина и грунт дна рек должны подписываться как на плёсах, так и на перекатах, чтобы лучше передавать амплитуду изменения глубин реки на данном участке.

При производстве промеров нужно выбирать и подписывать на полевом оригинале максимальную для данного створа глубину реки. На карте характеристики ширины, глубины и грунта дна рек шире 3 м должны быть подписаны не реже чем через 10 см.

9.8. Дешифрирование гидрографии 1:2000 и 1:5000

На топографических планах также необходимо показывать береговые линии морей, озер, водохранилищ, прудов, рек и ручьев. При дешифрировани используются условные знаки для показа постоянных и определенных; неопределенных и непостоянных береговых линий.

Дешифрируя пересыхающие реки, ручьи и озера, нельзя относить их к разряду ложбин, балок и оврагов, по днищам которых весной – при таянии снега – либо во время сильных дождей стекают кратковременные (меньше 1 месяца в году) потоки воды. Как и другие водотоки и водоемы, пересыхающие реки и озера следует отображать на планах не при их максимальном уровне, а по возможности, в условиях наиболее устойчивого низкого уровня воды.

На аэроснимках эти озера, пруды и реки, кроме типичного для объектов гидрографии фоторисунка и положения в рельефе, нередко характеризуются несколькими полосами разного тона, почти, параллельными берегу и соответствующими ряду уровней высыхания.

У некоторых рек есть участки, на которых поверхностный русловый поток полностью исчезает подо льдом наледи, мореной ледника, наносами самой реки либо скрывается в карстовой воронке. Если приуроченность таких подземных и пропадающих участков рек (ручьев) прослеживается на аэрофотоизображении, их дешифрируют и показывают на

соответствующих участках. Так, некоторые карстовые водотоки на поверхности выражены расположенными над ними узкими суходолами.

Если подземная река на поверхности ничем не выделяется ни по рельефу, ни по растительности или другим косвенным признакам, то на топографических планах достаточно показать видимые части водотока, у концов которого наносят по нескольку точек условного знака ее пропадающего участка. Реки, протекающие через болота и разливающиеся на них так, что не удается распознать русло, на планах показывают зеленым точечным пунктиром.

Береговые отмели и мели выявляют на аэроснимках по заметному осветлению участка водной поверхности. При показе их на планах самые крупные точки обозначения вычерчивают на наиболее мелководных, т. е. светлых по фототону местах. Осветлением тона аэрофотоизображения выделяются и характерные для равнинных рек перекаты – широкие полосы наносов, обычно пересекающие русло под углом к общему направлению реки. При показе их на судоходных реках используют лоцманские карты, передающие названия перекатов и изменения глубин. Береговые отмели, мели и перекаты на топографические планы наносят только по дополнительным требованиям.

При показе на топографических планах приливно-отливных полос (осушки) по берегам морей с приливами и осыхающих береговых полос, образующихся при сработке (т. е. периодическом понижении уровня) водохранилищ, необходимо использовать наиболее крупномасштабные гидрографические картоматериалы (морские планы и карты, лоцманские карты водохранилищ), а также материалы Гидрометеослужбы.

Выделение обрывистых берегов при дешифрировании не вызывает затруднений, так как крутые, лишенные растительности обрывы хорошо заметны при стереоскопическом просмотре аэроснимков (освещенные Солнцем, как правило, светлые, затененные – довольно темные). От окружающих задернованных склонов они отличаются более резкими очертаниями и крутизной.

При дешифрировании нужно установить, имеется ли между линией уреза воды и подошвой обрыва пляж – ровная береговая полоса, сложенная наносами, отчетливо прослеживающаяся на аэрофотоизображении. Береговые обрывы, под которыми есть пляж, хотя бы «внемасштабный», показывают на топографических планах обозначениями коричневого цвета, а не имеющие пляжа, т. е. обрывающиеся прямо в воду, – обозначениями зеленого цвета. У тех и других обрывов длина «шипов» условного знака должна соответствовать проекции обрывистого склона (если проекция выражается в масштабе плана). Для дешифрирования обрывистых берегов (как и всех других обрывов и оврагов) должны использоваться только центральные части аэроснимков, чтобы избежать ошибок в показе длины «шипов» условного знака.

При изображении не выражающихся в масштабе обрывистых берегов без пляжа у водоемов и водотоков шириной 1,5 мм и более обозначение «зеленого» обрыва совмещают со знаком береговой линии. Если ширина проекции обрыва без пляжа на плане 1 мм и более, то на своем месте (по аэрофотоизображению) наносят и береговую линию, и верхний край обрыва (как это предусмотрено условными знаками для карт масштаба 1:10 000). Тем самым отображается отсутствие пляжа, ширина реки на плане искусственно не расширяется, и характеристика ширины реки, приводимая в данном месте, будет соответствовать натуре.

Невысокие береговые скалистые обрывы (уступы), показать которые условным знаком скал не представляется возможным из-за слишком малой проекции их крутого склона, надлежит изображать на планах обозначением «обычного» обрыва (коричневыми или зелеными шипами – в соответствии с натурой) и сопровождать черной пояснительной надписью «скал.»

Береговые линии крупных водохранилищ следует отображать при уровнях воды, соответствующих так называемому НПГ (нормальный подпорный горизонт). Такого уровня водохранилища достигают весной, когда они заполняются талыми водами. Вместе с тем в хвостовых частях

крупных водохранилищ – в так называемой «зоне выклинивания подпора» поверхность воды уже не горизонтальна. Наблюдается заметное течение там, где водохранилище постепенно переходит в реку, береговые линии которой принято отображать по устойчивому низкому уровню воды в летнюю межень.

У некоторых действующих водохранилищ в течение многих лет уровень воды не достигает проектной отметки НПГ. При показе таких водохранилищ на планах рекомендуется отображать береговые линии, соответствующие фактически достигаемому уровню воды (по указанию гидротехнических организаций) и, кроме того, наносить (прерывистой зеленой линией и штриховкой) проектные границы и площади водохранилищ при НПГ.

Границы и площади затопления проектируемых водохранилищ обычно наносят не при дешифрировании аэроснимков, а уже при составлении оригинала карты по официальным данным проектных организаций (отметки высот НПГ и отметки границы зоны выклинивания подпора по рубежам). За рамкой плана помещают соответствующее пояснение.

Границы и площади разливов крупных рек и озер дешифрируют в основном по косвенным признакам, например, по рекам – в соответствии с внешними контурами поймы с ее протоками, веерами блуждения и гривами. Обязательно используют и данные Гидрометеослужбы о пределах и продолжительности затопления территории, так как выделять на планах (в первую очередь масштаба 1:5000, а на планах масштаба 1:2000 – только по дополнительным требованиям) надлежит лишь площади, покрытой водой не менее 2 месяцев в году.

Водопады на реках, выражающихся в масштабе плана, дешифрируют по прямым признакам. Выше водопада тон аэрофотоизображения обычно темный, ниже – почти белый из-за пены. На стереомодели хорошо заметен уступ, пересекающий русло реки. Этот уступ и должен быть показан по аэрофотоизображению. Водопады на реках уже 2 мм передают поперечной руслу черточкой, а высоту падения воды измеряют

в натуре или на стереоприборах; на реках 2 мм и шире водопады показывают условным знаком обрыва зеленого цвета.

При пересечении рекой скалистых гряд, сглаженных выходов твердых пород, скоплений валунов или остатков горных обвалов наблюдаются пороги – довольно крутые, но не отвесные участки русла, в пределах которых река течет с большой скоростью. На широких реках пороги на аэрофотоизображении распознаются по неровным шлейфам пены и общему осветлению фототона на их площади. Верхняя граница порогов обычно четкая, нижняя – более размытая. Нередко видны и выступающие из воды камни.

Если порожистым является целый участок реки, это должно быть передано на плане. На изображении рек шириной до 2 мм крайние поперечные черточки условного знака равномерно наносят (примерно через 1–1,5 мм) на границах порожистого участка, остальные – между ними. У более широких рек крайние условные значки порога должны быть расставлены так, чтобы подчеркнуть его границы, а остальные (между ними) – бессистемно, но с передачей густоты расположения выступающих из воды камней и выделением свободных от них мест.

Возвышающиеся над поверхностью воды скалы, группы надводных камней и отдельные надводные камни обычно хорошо заметны на аэроснимках, видны и полоски пены ниже по течению.

Водная растительность в реках, озерах и водохранилищах непосредственно просматривается на аэроснимках и характеризуется заметным осветлением фототона. На планах водную растительность отображают без оконтуривания, но условные знаки расставляют так, чтобы они передали границы и площадь ее распространения. Места скопления плавника на берегах также показывают на планах без оконтуривания, но не менее чем 3–5 черточками условного знака. Эти скопления распознают на аэроснимках по прямым признакам.

При топографическом дешифрировании аэроснимков нужно собрать ряд сведений и характеристик, необходимых для показа гидрографии на планах, а именно: установить

судоходные участки рек, озер и каналов; выделить объекты с соленой и горько-соленой водой; получив в соответствующих организациях ведомственные материалы, перенести с них или определить характеристики ширины, глубины и грунта дна рек и каналов, изображаемых в две линии, а также поверхностной скорости течения воды в таких реках.

При выделении судоходных рек, озер, водохранилищ и каналов к ним относят фактически используемые для регулярного плавания судов (не меньших, чем катер), хотя бы только в периоды «большой воды». Длительность такого периода в расчет не принимается, главным является его постоянство из года в год.

Если на территории съемки находится пункт начала либо конца судоходства на данной реке или канале, это нужно отобразить на плане и оговорить в формуляре. Рекомендуется поместить у такого пункта рядом две надписи названия реки: одну шрифтом для судоходных, а вторую – для несудоходных рек. Воображаемая линия раздела должна пройти через обозначение крайней пристани или места причала судов. При выделении судоходных рек (каналов) и установлении пунктов начала или конца судоходства следует использовать атласы, карты (схемы) и перечни внутренних водных путей, их маршрутные описания, тарифные руководства либо официальные справки пароходств.

Выделяя соленые и горько-соленые водоемы, водотоки, источники, колодцы, следует помнить, что качество воды, отображаемое на планах, должно соответствовать условиям устойчивого низкого уровня воды летом. В другие сезоны возможно кратковременное опреснение воды.

Ширину рек, выражающихся в масштабе, как правило, измеряют на аэроснимках, а глубину и грунт дна рек определяют в натуре либо переносят с материалов картографического значения. Производя промеры, следует выбрать максимальную для данного створа глубину. Используя для переноса глубин лоцманские карты судоходных рек (каналов), нужно учитывать, что эти глубины даны от так называемых проектных уровней воды, которые у наиболее

значительных рек могут быть ниже средних меженных. Поправки ввести несложно, поскольку в альбомах лоцманских карт обычно указывается положение принятых проектных уровней воды над нулями графиков ближайших водомерных постов.

Поверхностную скорость течения воды в реках измеряют непосредственно в натуре (в периоды устойчивых низких уровней воды) либо переносят с ведомственных материалов (с лоцманских карт, из материалов гидрографических обследований рек, других документов Гидрометеослужбы.

Рекомендуется использовать номограммы для определения скоростей течения рек по известным величинам их глубины и километрического падения уровней воды, построенные на основе формулы Шези.

9.9. Дешифрирование растительности масштаба 1:10 000 и 1:25 000

На оригиналах топографических карт должны быть изображены следующие типы естественной растительности: древесная, кустарниковая, кустарничковая, полукустарниковая, травянистая, моховая и лишайниковая, а также некоторые сочетания различных типов естественной растительности. Специальными условными знаками показывают также культурную растительность – парки, фруктовые, цитрусовые и ягодные сады, питомники, парники, виноградники и пашни с выделением участков, постоянно занятых рисом, чаем, хмелем и другими техническими культурами, не входящими в многопольный севооборот.

При дешифрировании важно провести правильную классификацию имеющихся на местности типов растительности, для отображения которых на картах подобрать условные знаки и их сочетания; целесообразно определить и разместить на полевом оригинале качественные и количественные характеристики. Очень важен подробный и точный показ контуров (границы) участков, занятых тем или иным типом растительности.

Четкие, хорошо выделяющиеся на местности контуры (границы) различных типов растительного покрова обозначают на картах черным точечным пунктиром. На аэроснимках такие границы обычно заметны довольно отчетливо.

Если на местности один тип растительности постепенно сменяется другим, и четко выраженной границы между ними нет, это отображают соответствующей расстановкой условных знаков без разграничения их черным точечным пунктиром. На полевых и составительских оригиналах топографских карт нечеткие, расплывчатые границы участков растительного покрова и грунтов, площади которых при печати изображают заливкой или сеткой, нужно показывать редким красным пунктиром. Красный пунктир на тиражных оттисках карты сохранен не будет, но он облегчит при дальнейшей обработке продукции определение границы, до которой должна быть помещена фоновая заливка или сетка.

При дешифрировании постепенных переходов от одного вида растительности к другому, например, от леса к редколесью, кустам и лугу, кроме показа редкого пунктира красного цвета, нужно правильно размещать условные обозначения растительности. Расстановка знаков должна подчеркнуть постепенную смену одного типа растительности другим.

Если результаты дешифрирования оформляются на аэроснимках или фотосхемах и при дальнейшей обработке продукции будут переноситься на составительские оригиналы карт, то вместо точечного пунктира контуры растительного покрова и грунтов, четко выделяющиеся на местности, можно изображать тонкими сплошными линиями желтого цвета.

Нечеткие, расплывчатые контуры (границы) постепенных переходов на этих материалах дешифрирования рекомендовано вычерчивать тонкими сплошными желтыми линиями, по которым расставляют редкие красные точки.

При дешифрировании необходимо тщательно выделять и подчеркивать все резко выраженные на местности характерные углы и выступы контуров, имеющие значение ориентиров; сохранять, если нужно, несколько увеличивая размеры, форму мелких контуров, облегчающих ориентирование на местности

(например, небольших полян в лесу, расположенных рядом с дорогами и тропами).

Учитывая, что фотоизображение изобилует обычно множеством деталей, которые невозможно сохранить на карте, в процессе дешифрирования и полевого вычерчивания необходимо проводить картографическую генерализацию. Показывая в первую очередь элементы и объекты растительного покрова, имеющие важное ориентирное значение, нельзя упускать контуры и объекты, характеризующие типические особенности данной местности. При обобщениях необходимо сохранять действительные соотношения площадей различных типов растительного покрова и грунтов, тщательно отображать элементы, характеризующие проходимость местности.

Нельзя забывать также о необходимости строжайшей увязки отображения растительности с изображением других элементов местности – рельефа, гидрографии, грунтов и т. п.

Участки, покрытые той или иной жизненной формой растительности, в зависимости от их величины в масштабе создаваемой карты, а также хозяйственного и ориентирного значения, показывают либо контуром, либо соответствующим внемасштабным условным обозначением без оконтуривания.

Точечный пунктир (тонкие желтые линии) не следует применять для выделения границ различных типов растительности, когда эти границы проходят вплотную или совпадают с береговыми линиями рек, морей, озер и водохранилищ, с промоинами, обрывами, канавами, бровками оврагов или бровками задернованных уступов, ограждениями, дорогами, строениями, узкими полосами леса или кустов, защитными насаждениями, показываемыми без оконтуривания, а также при совмещении их на оригиналах карт с обозначениями политико-административных границ.

В то же время условные знаки линий связи и электропередач, подземных кабелей, трубопроводов и других подземных объектов, а также горизонтали не могут служить границами контуров растительности или грунтов.

Поэтому в случаях, когда контур одного из типов растительности, например, граница пашни, проходит вплотную к ли-

нии связи или другому подобному объекту, рядом с его условным обозначением должен быть вычерчен черный точечный пунктир (либо желтая тонкая линия) границы контура.

На полевых оригиналах карт выделенные контуры различных типов растительности заполняют соответствующими условными знаками, а для устранения разночтений в случае необходимости применяют пояснительные подписи синего цвета. В мелких или узких контурах условные знаки разрешается вычерчивать без разграфки; в крупных контурах знаки вычерчивают без разграфки либо по разграфке – в соответствии с таблицами условных знаков. Следует помнить, что в таблицах показаны наименьшие расстояния между заполняющими площадь условными обозначениями растительности и грунтов, которые применяют при вычерчивании площадей угодий до 9 $см^2$ в масштабе карты. В более крупных контурах значки можно расставлять реже – расстояния между ними увеличивают в полтора, два и даже три раза, в зависимости от величины заполняемой значками площади.

Для более полного и достоверного изображения растительного покрова и грунтов допускаются сочетания различных условных знаков в одном контуре. При этом взаимное расположение вычерчиваемых значков должно наиболее полно и наглядно передавать действительное размещение растительности и грунтов в пределах данной площади.

В мелких контурах не должно быть показано более трех различных знаков растительного покрова или грунтов, вычерчиваемых одним цветом.

На топографических картах растительность подразделяется по основным жизненным формам растений (древесная, кустарниковая, кустарничковая и т. д.).

Условным знаком лесов изображают совокупности древесных растений, имеющих среднюю высоту стволов 4 м и больше, а сомкнутость крон – превышающую 0,2 (более 20 %). Степенью сомкнутости крон, которая достаточно точно и объективно может быть оценена по аэроснимкам, обозначается часть площади, занятая проекциями крон деревьев на поверхность земли. Всю площадь принимают равной 1,0 (100 %). Следовательно, к лесам нужно

относить такие участки, у которых на аэроснимках проекциями крон деревьев занято от 25 до 100 % всей площади, покрытой деревьями, а на долю просветов между фотоизображением проекций крон деревьев остается от 75 до 0 %. На подобных участках средние расстояния между отдельными кронами, заметными на аэроснимках, не превышают обычно 1–1,2 среднего диаметра крон.

Совокупности древесных растений, кроны которых не образуют сомкнутого полога, с просветами между ними, равными в среднем 2–5 и даже 7 диаметрам фотоизображения крон, следует показывать условным обозначением редколесья. При этом знаки редких лесов должны расставляться с таким расчетом, чтобы крайние из них подчеркнули примерные границы распространения изреженных древостоев в данном контуре и вместе с тем были отражены изменения в густоте редкого леса.

Знаки редколесья, как правило, нужно сочетать с обозначениями другой растительности, имеющейся на местности. Например, редкий лес по кустам, по луговой или степной травянистой растительности и т. п.

При больших расстояниях между деревьями на местности, когда интервалы между кронами на фотоизображении превышают 5–7 и более диаметров крон, знаки редколесья применять не следует. В таких случаях отдельные деревья либо их небольшие группы (2–4 дерева, стоящие рядом), не имеющие значения ориентиров, показывают специальным условным знаком. На рис. 28 показано дешифрирование редколесья и сплошных зарослей кустарников.

Маленькие одиночные кружки, изображающие отдельные деревья, могут наноситься с некоторым отбором, когда на фотоизображении одно дерево отстоит от другого менее чем на 4 мм в масштабе карты. При вычерчивании условных знаков нужно учитывать хорошо заметные на аэроснимке падающие тени, отбрасываемые деревьями. Кружок должен ставиться на месте кроны дерева или их небольшой группы.

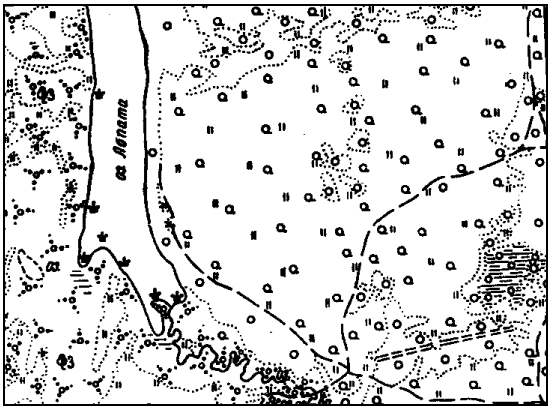


Рис. 28. Дешифрирование редколесья и сплошных зарослей кустарников.

Такие условные знаки могут показываться внутри изображения населенных пунктов, на огородах, пашнях, по луговой, полукустарниковой или степной травянистой растительности, на кладбищах и даже на изображении водных поверхностей – в водохранилищах и прудах, если, например, затопленные деревья не вырубаются и хорошо видны издали. Однако в последнем случае это должно быть оговорено в легенде за рамкой полевого оригинала.

Особенно приметные, а также изолированно стоящие отдельные деревья или небольшие рощи, имеющие значение ориентиров, наносят на материалы дешифрирования специальными условными обозначениями. Основания этих значков показывают точно по фотоизображению. При дешифрировании древесной растительности, наряду с лесами, редколесьем и отдельными деревьями, особыми условными знаками должны быть изображены участки, занятые угнетенными низкорослыми (карликовые) лесами, порослью леса, лесными питомниками и молодыми посадками леса, вырубленными лесами (вырубки), горелыми и сухостойными лесами, а также буреломами.

Низкорослыми следует считать леса, произрастающие в особо неблагоприятных условиях – на сильно заболоченных массивах, в лесотундре, горах, где деревья не достигают в тече-

ние всего их развития высоты более 6–7 м и имеют тонкие, искривленные стволы, разреженные кроны с сухими сучьями. Наряду с живыми деревьями в таких лесах обычно много сухостоя. Некоторые из угнетенных лесов на болотах чрезвычайно густы и труднопроходимы. Одновременно с этим встречается и угнетенное низкорослое редколесье. Произрастающие на болотах леса, носящие ряд черт угнетенности, но имеющие среднюю высоту деревьев более 7–8 м, при дешифрировании нужно относить к обычным лесам.

Условные знаки низкорослых лесов и редких низкорослых лесов на полевых оригиналах карт необходимо вычерчивать красной краской (тушью), чтобы устранить разночтения. Как правило, условные знаки лесов и низкорослых (карликовых) лесов разрешается сочетать только с обозначениями грунтов, болот и заболоченности.

Знаком поросли леса следует изображать дикорастущий, тонкоствольный молодняк древесных пород, стволы которого не достигли высоты 4 м. Нужно иметь в виду, что при естественном возобновлении лесов после вырубок, поросль, растущая от пней срубленных деревьев (например, поросль липы или дуба), по внешнему виду может напоминать кустарник, так как из одного пня растет несколько стволов. Тем не менее, такие участки поросли недопустимо показывать на картах знаками кустарников; на этом месте через несколько лет вырастет высокоствольный лес.

На картах масштаба 1:25 000 тем же условным знаком, что и поросль леса, показывают молодые посадки леса, в которых деревья не достигли высоты 4 м, а также лесные питомники.

На картах масштаба 1:10 000 молодые посадки леса и лесные питомники выделяют особым условным знаком – кружки расставляют в шахматном порядке, при этом ряды кружков должны быть направлены под углом 45° к южной (северной) стороне рамки трапеции. Небольшие участки поросли или посадки целесообразно сопроводить пояснительной подписью «пор.», «пос.» синего цвета.

На картах масштаба 1:10 000 выделяют специальным знаком редкую поросль (показывают ее только в сочетании с изображе-

ниями других видов растительности или грунтов). Такие участки, в зависимости от высоты и густоты редкой поросли в натуре, на картах масштаба 1:25 000 следует изобразить либо знаками редколесья, либо знаками поросли леса. Знаком вырубленного леса изображают участки с неперегнившими пнями. Как правило, знаки вырубленных лесов следует давать в сочетании с изображением травянистой или кустарниковой растительности, поросли леса, редколесья и т. п. Однако допускается в отдельных случаях в полном соответствии с натурой показывать вырубки без каких-либо других условных знаков, например, на месте недавно вырубленных сосновых боров и т. п. Если пни на бывшей вырубке выкорчеваны или сгнили, то вместо изображения вырубленного леса на полевом оригинале нужно показывать знаками того вида растительности, который имеется на местности.

Знаком горелых и сухостойных лесов отображают территории, на которых лес обгорел или засох, а возобновление древесной растительности на момент дешифрирования не наблюдается. Если же такое возобновление леса (естественное или искусственное) началось, то, наряду со знаками гари (сухостоя), внутри контура следует показать значки поросли леса или молодой посадки леса по правилам, которые рассматривались выше. Не следует сочетать обозначения горелого леса и бурелома, так как почти в каждой гари имеется довольно много поваленных стволов деревьев.

Знаком буреломов нужно изображать такие участки, на которых не менее половины деревьев повалено ветром. При этом сочетание значков бурелома с обозначением редколесья применять не следует – это будет излишним.

Если в результате ветровала в лесу повалено менее 50 % деревьев, но из-за корневых выворотов, ям, опрокинутых стволов деревьев участок леса стал почти непроходим, допускается в отдельных случаях показывать знаки бурелома в сочетании со знаками леса без оконтуривания ветровала. Крайние знаки бурелома должны в таком случае ограничить площадь, захваченную ветровалом.

Основными признаками для дешифрирования растительного покрова и, в частности, древесной растительности на фото-

изображении служат тональная структура, тон, тени и характер пространственного размещения. Фотоизображение древесной растительности имеет характерную зернистую структуру, ибо на аэроснимке отображены проекции крон деревьев, их собственные и падающие тени, а также наземный полог в промежутках между деревьями. Величина и форма «зерен» фотоизображения зависят от размеров и формы крон деревьев на местности, а также густоты леса. Поэтому форма и размер «зерен» фотоизображения лесов являются одними из важных признаков для дешифрирования родового состава древостоя.

В натуре следует определить преобладающие породы деревьев в части лесного квартала, а затем внимательно просмотреть все его фотоизображение. Если «зерна» примерно той же формы и размера, а фототон однородный, то преобладающие породы деревьев и характеристики леса могут быть отнесены ко всему этому лесному кварталу. Наоборот, наличие в разных частях лесного массива неодинаковых по форме, размеру и тону «зерен», а также различия в общем виде полога насаждений, не говоря уже о резко бросающемся в глаза при стереоскопическом просмотре аэроснимков изменении высоты деревьев на смежных участках, является основанием для посещения топографом таких участков на местности с целью уточнения родового состава насаждений (породы деревьев) и определения числовых характеристик леса.

Кроме рисунка фотоизображения древесной растительности, важное значение для дешифрирования имеет его тональность. Как правило, хвойные елово-пихтовые насаждения и вечнозеленые породы на панхроматических черно-белых фотоматериалах характеризуются более темным тоном, чем лиственные, листопадные.

Разграничение при топографическом дешифрировании площадей, покрытых и непокрытых лесом, обычно никогда не вызывает затруднений.

При вычерчивании границ леса обязательно нужно исключать падающие тени, отбрасываемые деревьями. Тени эти прекрасно видны по опушкам лесов, их форма помогает топографу определять породы деревьев, но на сильно затененных склонах

они могут затруднить выделение границ лесных участков. В этих случаях стереоскопический просмотр аэроснимков необходим. Вырубки (участки вырубленных лесов) на аэроснимках обычно характеризуются прямолинейными очертаниями. При их оконтуривании необходимо исключать падающие тени деревьев.

Вычерчивая границу леса (пунктиром или тонкой сплошной желтой линией), нужно обобщать мелкие, не выражающиеся в масштабе карты и нехарактерные выступы и изгибы фотоизображения (выступы крон отдельных деревьев и т. п.).

В случаях, когда вплотную к лесу подходит пашня либо другой подобный контур с характерными прямолинейными очертаниями, причем, между лесом и пашней имеется полоса травянистой растительности уже 1,5 мм, границу леса следует проводить строго по его фотоизображению, а не по контуру пашни, хотя она и более прямолинейна. Таким образом, узкие, не выражающиеся в масштабе карты контуры травянистой растительности по внешней границе леса обобщают с примыкающими к ним пашнями, за исключением участков, имеющих значение ориентиров.

Нельзя искусственно разрывать контуры леса на несколько частей, если они в натуре связаны хотя бы узкими перемычками. Для показа последних, а также нешироких и длинных выступов лесного массива следует по возможности избегать применения внемасштабного условного знака узких полос леса. Такие выступы и перемычки нужно изображать контуром, при необходимости немного расширяя его.

Оконтуривать в лесных районах нужно все участки леса площадью 10 мм^2 и более, а в безлесных районах – площадью 4 мм^2 и более. Вместе с тем в залесенных районах небольшие участки леса (площадью менее 10 мм^2), расположенные близко один от другого, следует объединять в общие контуры леса, если разрывы между ними малы и не имеют значения ориентиров. Для показа небольших участков леса, площадью менее 10 мм^2, не имеющих значения ориентиров, используют специальный условный знак. При этом большой кружок условного знака следует вычерчивать на месте фотоизображения показываемого им небольшого леска, а маленький кружок укажет его вытянутость.

Если таких небольших лесков много на ограниченной площади, наносить их следует с некоторым отбором.

Узкие полосы естественного леса, а также искусственных защитных лесонасаждений, ширина которых в масштабе создаваемой карты меньше 1,5 мм, следует показывать без оконтуривания. На картах масштаба 1:10 000 предусмотрено выделение специальными обозначениями полос, в которых средняя высота деревьев равна 4 м и более, и полос, в которых деревья не достигли высоты 4 м. Центры крайних кружков этих условных знаков должны соответствовать крайним точкам лесной полосы на местности. На рис. 29 показаны заболоченные западины, окаймленные узкими полосами леса.

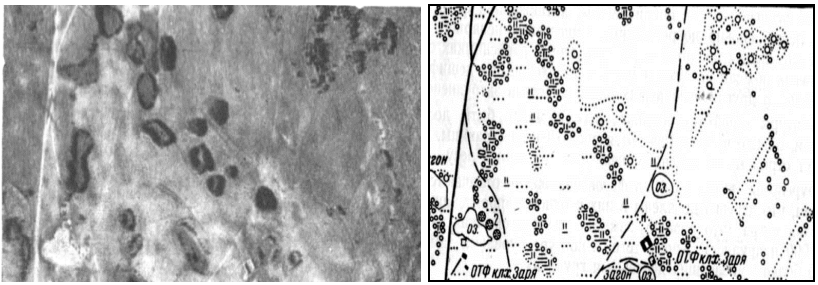


Рис. 29. Заболоченные западины, окаймленные узкими полосами леса.

Однако в изображении лесополосы вычерчивают не менее трех кружков. Более короткие полосы следует показывать знаком небольшой площади леса или, когда деревья в них очень малы, они могут быть опущены.

Изображения защитных лесонасаждений и узких полос леса нужно сопровождать характеристиками средней высоты деревьев в метрах (у полос ниже 1 м высоту указывают с точностью до 0,1 м). На картах масштаба 1:10 000, кроме того, вычерчивают знак породы деревьев.

Внутри лесных массивов при дешифрировании следует выделять все безлесные поляны площадью более 10 мм^2 в масштабе карты. Поляны, имеющие значение ориентиров, должны быть выделены, независимо от их размеров, например, поляны, при-

мыкающие к дорогам, тропам и просекам в крупных массивах леса. Если площадь таких полян мала, при вычерчивании следует несколько увеличить их размеры, обязательно сохраняя форму.

Контуры низкорослого (карликового) леса, поросли и молодых посадок леса, бурелома, горелого, сухостойного и вырубленного леса, не имеющие значения ориентиров, выделяют при их площади не менее 25 мм^2 в масштабе карты. Если же они имеют значение ориентиров, например, примыкают к дорогам внутри лесных массивов, их нужно показывать независимо от размеров.

На аэроснимках низкорослый угнетенный лес отличается от высокоствольного более мелкой зернистостью структуры фотоизображения, между кронами деревьев часто просматривается наземная растительность. Более светлые фототона и мелкая смазанная зернистость характеризуют наличие болот. Поросль леса на аэроснимках отличается от низкорослых (карликовых) лесов меньшей четкостью зернистой структуры фотоизображения, что связано с большей густотой деревьев.

Контуры поросли леса обычно гораздо более четкие, чем у низкорослых угнетенных лесов, особенно на бывших вырубках, где они прямолинейны.

Молодые посадки леса, как правило, характеризуются резко очерченными границами; кроме того, хорошо заметны параллельные линии деревьев. Лесные питомники чаще всего располагаются близ кордонов лесной охраны.

Горелые и сухостойные леса на фотоизображении выделяются, светлым или светло-серым тоном, изрезанными границами, вклинивающимися в окружающие леса.

Внутри гарей заметны группы деревьев и даже уцелевшие куртинки леса, обычно на наиболее влажных местах. На аэроснимках масштаба 1:15 000 и крупнее видна захламленность гарей беспорядочно поваленными стволами деревьев. Контуры гарей (сухостойных лесов) могут быть достаточно четкими, однако чаще встречаются расплывчатые границы, которые следует отражать постепенным переходом от гари к лесу.

Буреломы (ветровалы) на фотоизображении отличаются от гарей тем, что деревья повалены в них в одном направлении –

вдоль действия ветра. Кроме того, в контуре бурелома гораздо больше заметно уцелевших деревьев и их групп.

Вырубки среди покрытой лесом площади выделяются ярко-светлым тоном. Границы их четки, чаще всего прямолинейны и обычно имеют вид геометрических фигур. На светлом фоне вырубок хорошо заметны отдельные деревья, специально оставляемые как семенники. Показывать их знаками редколесья следует лишь в случаях, когда таких деревьев оставлено много либо они видны издали и выделяются на фоне низкорослой поросли. Вырубки, начинающие зарастать молодой порослью, на фотоизображении обычно имеют серый, иногда – темно-серый тон.

В процессе полевых работ необходимо определять на местности и указывать на оригинале карты преобладающие в данном насаждении древесные породы. В контурах леса и поросли площадью более 2 $см^2$ в масштабе карты, наряду со штриховыми знаками, обозначающими преобладающие породы, помещают подписи названий этих пород деревьев. Если на данном участке леса более 80 % всех стволов составляют деревья одной породы, указывают только одно название.

Если же доля господствующей породы менее 80 %, указывают одно под другим названия двух наиболее распространенных в насаждении пород. Подпись названия преобладающей породы должна ставиться сверху, а соответствующий ей штриховой значок в смешанных лесах – первым. В контурах лесов, состоящих только из лиственных или только из хвойных деревьев разных пород, например, сосны и ели, вычерчивают один штриховой знак и подписывают названия обеих пород.

В характеристиках леса и поросли, помещаемых на картах, кроме знаков и подписей преобладающих пород, обязательно приводят числовые показатели. У лесов, в том числе низкорослых (карликовых), они имеют вид дроби: в числителе указывают среднюю высоту стволов деревьев в метрах, а в знаменателе – среднюю толщину их на уровне груди человека, также в метрах, но с точностью до сотых долей. Справа от дроби указывают среднее расстояние в метрах между деревьями, составляющими основной ярус леса. Подрост – молодые деревья с толщиной

стволов до 5–6 см и подлесок при этом во внимание не принимаются (они учитываются лишь в самых молодых лесах).

В контурах поросли, молодых посадок леса и лесопитомников, кроме подписей преобладающих пород деревьев и штриховых знаков, указывают только среднюю высоту деревьев в метрах. Если высота молодых деревьев еще не достигла 1 м, ее подписывают с точностью до 0,1 м.

В больших лесных массивах характеристики древостоя должны быть размещены на полевом оригинале карты таким образом, чтобы правильно передать все изменения в составе насаждений и их высоте в зависимости от изменения условий увлажнения, абсолютной высоты местности, экспозиции склонов, почв, грунтов и других факторов, а также резкие колебания высот деревьев, связанные с эксплуатационными вырубками. При этом на каждом квадратном дециметре в масштабе создаваемой карты должно быть не менее двух-трех характеристик. Однако такая густота размещения характеристики должна рассматриваться как предельно редкая. Она допустима лишь в однородных по составу насаждениях, где средняя высота деревьев не изменяется.

Наиболее целесообразно характеристики леса получать в лесничествах, лесхозах или областных управлениях лесного хозяйства, где для этих целей нужно использовать лесоустроительные планшеты (их масштаб колеблется в зависимости от разряда лесоустроительных работ от 1:5000 до 1:50 000), планы лесонасаждений отдельных лесничеств (масштаб от 1:25 000 до 1:100 000) и таксационные описания.

При однородных по составу и высоте деревьев лесах иногда можно использовать и карты (схемы) лесхозов, масштаб которых, в зависимости от разряда лесоустроительных работ, колеблется от 1:100 000 до 1:200 000.

Полученные в организациях лесного хозяйства характеристики древостоев должны быть выборочно проверены на местности. Целесообразно также при посещении лесхозов и лесничеств получить консультации о качестве и достоверности имеющихся у них картографических и лесотаксионных материалов, так как все эти материалы создаются не работниками данного

лесхоза или лесничества, а специальными аэрофотолесоустроительными экспедициями.

При определении или проверке в натуре характеристик леса нужно оценить его состав и выбрать действительно преобладающие на данном участке породы деревьев. Затем измеряют (при помощи специальных несложных приспособлений – высотомеров) высоту 3–5 деревьев из числа тех, которые образуют основной ярус леса. Недопустимо определять высоту деревьев на глаз. Из результатов измерений выводят среднее. При отсутствии инструмента и специальных приспособлений проще всего использовать обычный равнобедренный прямоугольный треугольник, как показано на рис. 18.

Измерение высоты дерева либо другого вертикального предмета при помощи такого треугольника производят следующим образом: треугольник нужно держать около глаза так, чтобы прямой угол был обращен к измеряемому дереву, а нижняя сторона была горизонтальна (параллельна поверхности земли). Луч визирования, проходящий по наибольшей стороне треугольника, должен быть направлен на вершину дерева. В момент, когда топограф, приближаясь к дереву или, наоборот, удаляясь от него, достигнет такого положения визирного луча, высота дерева равна расстоянию от дерева до наблюдателя плюс величина отрезка от земли до его глаза.

На крутых склонах высоту деревьев при помощи прямоугольных равнобедренных треугольников следует измерять вдоль горизонтали, обрисовывающей склон. Небольшие погрешности в измерениях из-за того, что горизонтальность нижней стороны треугольника определяется на глаз, не страшны: во-первых, они, как показывает опыт, невелики, а во-вторых, нужна средняя высота участка леса, измеряют же высоты отдельных деревьев, поэтому небольшие погрешности сглаживаются. Нужно только выбирать действительно средние деревья. Одновременно с высотой следует измерить и диаметр ствола среднего дерева на уровне груди человека, а также средние расстояния между деревьями.

Для определения среднего расстояния между деревьями рекомендуется измерить расстояния между 15–20 деревьями в

двух взаимно перпендикулярных направлениях. Искомым средним расстоянием между деревьями будет средняя арифметическая величина. Можно применить другой прием: на 3–5 наиболее характерных участках измеряют расстояния от одного дерева до 4–5 деревьев, ближе всего расположенных к нему. Затем вычисляют среднее из измеренных расстояний. Средние расстояния между деревьями в очень густых лесах – менее 3 м, в густых 4–6 м, в средних по густоте 6–9, в изреженных 9–15, а в редколесье 15–30 м и больше.

На фотоизображении еловых и пихтовых насаждений видны светло-серые и серые округлые проекции крон и почти черные пространства между ними. Общий тон этих лесов на аэроснимках наиболее темный, структура – зернистая. Диаметры крон самых различных размеров (изменяются до 4 раз и больше). Характерны вытянутые конусообразные и иглообразные тени. При стереоскопическом просмотре выявляется значительная разновысотность деревьев внутри одного массива.

Сосновые и кедровые леса характеризуются общим серым тоном. При этом светло-серые округлые проекции крон, обычно равномерно распределенные по площади, почти одинаковы по размерам. Пространства между кронами темно-серые. При стереоскопическом просмотре поверхность полога соснового леса выглядит довольно ровной. Кроны полушаровидны, яйцевидны, кажутся выпуклыми и как бы висящими над землей.

Лиственничный лес имеет самый светлый из хвойных пород тон фотоизображения и небольшие различия в тональности между кронами и промежутками. Тени на опушках – вытянутые к вершинам треугольники либо эллипсы с зубчатыми или зазубренными очертаниями. Средний диаметр крон меньше, чем у сосны, но колебания в размерах крон больше, чем в сосновых насаждениях. Также несколько больше, чем в последних, разница в высоте деревьев верхнего полога. В лиственничных лесах деревья распределяются неравномерно – группами и куртинами.

Березовые насаждения на аэроснимках отображаются в виде однообразных, округлой формы светло-серых крон (светлее тона елово-пихтовых древостоев, но темнее осиновых), обычно значительно сомкнутых, с наличием темно-серого пространства

между кронами. Выпуклость крон теряется при групповом расположении деревьев и при слиянии соседних крон. Полог березняков весьма сомкнутый, кроны стереоскопически просматриваются на небольшую глубину. Тени эллипсообразные.

Осиновые леса на аэроснимках отличаются ярким бледно-серым, почти белым тоном (самый светлый из всех, характеризующих рассмотренные породы деревьев). Полог осинника обычно состоит из одинаковых по величине, равномерно и густо сомкнутых крон. На аэроснимках кроны осины, как и у сосны, кажутся оторванными от земли, а тени по форме также напоминают тени сосны. У фотоизображения осины нет такой резкой выпуклости, как у березы.

Дубовые насаждения характеризуются серым фототоном с узорчатой формой проекции крон. Пространства между кронами в сомкнутых насаждениях мелкие, темно-серого тона. В изреженных насаждениях и на вырубках дуб отличается от других пород по падающим теням неправильной формы, обычно с тупой вершиной.

На аэроснимках масштаба мельче 1:25 000 различия в изображении насаждений, составленных разнородными древостоями, сглаживаются в связи со значительной мелкозернистостью структуры.

На территории СНГ распространены леса, образованные следующими древесными породами:

а) хвойные – сосна, ель, лиственница, пихта, кедр, тис, арча;

б) лиственные – береза, ольха, граб, дуб, бук, липа, клен, ясень, ива (ветла, ракита), тополь, осина, осокорь, вяз, ильм, берест (карагач), рябина, каштан, черемуха, платан (чинар), бархат, белая акация, лох, дзельква (азат), железное дерево, гледичия.

Некоторые из перечисленных пород деревьев образуют чистые насаждения, другие более распространены в смешанных лесах. Встречаются в лесах деревья и других пород, но они менее распространены. Топографы должны уметь уверенно определять породы деревьев, встречающиеся на объекте картографирования, и, в частности, знать различия древесных пород, представители которых внешне похожи друг на друга (ель и пихта, вяз и ильм и т. п.). Нужно также учитывать, что на картах

указывают породы деревьев, соответствующие в ботанике родовому составу – без подразделения их на отдельные виды.

Отдельные породы имеют как древесные, так и кустарниковые виды. Это особенно важно учитывать при показе молодой поросли леса, лесных посадок и, в частности, защитных лесных полос. Такими породами являются: акация (белая акация – дерево до 35 м высоты, желтая акация, которую еще называют чилижник, или карагана – кустарник; менее распространены другие виды акации); (ива – в СССР насчитывалось более 80 ее видов, ветла, ракита, белая ива – деревья; краснотал, или шелюга, белотал, другие так называемые «талы, или тальники», лозник, или лозняк – кустарники); ольха (черная ольха – дерево высотой до 35 м, ольха серая или белая – дерево высотой до 20 м, имеются и другие древесные виды. В то же время широко распространена так называемая «кустарниковая ольха», достигающая высоты 6 м); лох и некоторые другие.

Поэтому при дешифрировании, учитывая характерные признаки пород и возраст насаждений, прежде всего, следует принимать во внимание жизненную форму растений, так как кустарники от деревьев отличаются именно своим строением, а уж во вторую очередь – высотой (они могут достигать 6–8 м).

При топографическом дешифрировании аэроснимков смешанных лесов разрешается разграничивать черным точечным пунктиром (тонкими желтыми линиями) участки леса с преобладанием тех или иных древесных пород, но только в случаях, когда граница между ними четко прослеживается на местности и, следовательно, на фотоизображении. Например, участок саженого хвойного леса внутри лиственного целесообразно оконтурить, так как границы его очень четко очерчены и могут служить ориентирами. С этих же позиций нужно подходить к показу границ между любыми другими участками, занятыми различными типами растительности. Не следует отделять контуром заболоченные (мокрые) участки леса от сухих, так как границы между ними очень расплывчаты и неопределенны. В то же время лесные болота в тех случаях, когда границы их четки и хорошо заметны на фотоизображении, нужно оконтуривать.

В лесах и сплошных зарослях кустарников должны быть показаны все квартальные, граничные и любые другие просеки шириной более 1,5 м, противопожарные разрывы, а также квартальные визирки и просеки шириной 1 м и менее в местах, где они являются единственными ориентирами. Визирки и просеки шириной менее 1,5 м вычерчивают знаком пешеходных троп. Знак этот должен быть вынесен в легенду за рамку полевого оригинала, а в формуляре карты, кроме того, делают соответствующую запись.

При показе просек нужно соблюдать следующие правила: просеки шириной до 10 м на картах масштаба 1:10 000 и до 20 м на картах масштаба 1:25 000 изображают в полном соответствии с условными знаками. Просеки и противопожарные разрывы при ширине от 10 до 20 м на картах масштаба 1:10 000 и от 20 до 50 м на картах масштаба 1:25 000 показывают условным знаком просек, однако ширина этого знака в масштабе карты должна соответствовать натуре.

Просеки и противопожарные разрывы шириной более 2 мм в масштабе создаваемых карт вычерчивают черным точечным пунктиром (тонкой желтой линией) в соответствии с их фотоизображением, а полученный контур заполняют знаками имеющейся на местности растительности. Тропы, проходящие по просекам, показывать не следует. Если же по просеке проходит дорога любого класса, в том числе лесная, знак просеки должен быть опущен – вычерчивают знак дороги. У всех расчищенных просек обязательно указывают их ширину в метрах.

Характеристики ширины, подписанные у просек, выражающиеся в масштабе карты, обязательно должны соответствовать фактической ширине изображения просеки в месте измерения. У заросших просек характеристики их ширины не указываются. Вместо этого вдоль изображения заросших просек следует помещать пояснительные подписи синего цвета: «заросшая».

В формуляре карты обязательно должны быть сделаны записи о том, что просеки на данной съемочной трапеции или ее части заросли, и в связи с этим их характеристики не указаны на полевом оригинале карты.

Заросшие просеки разрешается наносить приближенно (по разрывам в пологе насаждений, видным не на всем протяжении, а лишь на некоторых участках), либо вовсе не наносить, если следы их на местности отсутствуют и на аэроснимке совершенно не различаются. Об этом также должны быть сделаны записи в формулярах карт.

На фотоизображении достаточно широкие просеки выделяются в виде прямых темных или светлых линий. Темными они получаются из-за теней, падающих от крон деревьев. При направлении солнечных лучей вдоль просек они изображаются в виде светлых линий.

Просеки, заросшие молодой порослью, еще не выходящей в первый ярус леса, видны на аэроснимках почти не хуже расчищенных. Когда деревья, выросшие на просеке, достигнут высоты первого яруса леса, просека делается почти неразличимой на фотоизображении.

Линии связи, электропередач, трубопроводы, идущие по просекам, а также канавы и ограждения следует вычерчивать соответствующими условными знаками с сохранением изображения просеки. В случаях, когда по лесной просеке проходит несколько параллельных линий электропередач, связи или трубопроводов, обозначение самой просеки может быть опущено, так как оно было бы неоправданно расширенным.

В лесных массивах на картах нужно указывать номера лесных кварталов, которые можно списать с лесоквартальных столбов на пересечениях просек и в местах выхода просек на границы лесных участков. Номер лесного квартала на столбах указан на срезе, обращенном в сторону данного квартала. Целесообразно также выписывать нумерацию сети лесных кварталов в лесничествах, лесхозах или областных управлениях лесного хозяйства с карт (схем) лесхозов или с планов лесонасаждений лесничеств. Подписи номеров лесных кварталов нужно размещать таким образом, чтобы по карте было легко определить номер любого квартала или его участка. Если нумерация кварталов в пределах съемочной трапеции резко изменяется в связи с прохождением на ее территории границы лесхоза или лесничества, это должно быть оговорено в формуляре.

Условным знаком кустарников на топографических картах следует показывать сравнительно низкорослую (от 0,5–1 м и обычно не выше 6–8 м) многолетнюю деревянистую растительность, отличающуюся от древесной ветвлением у самой поверхности земли и наличием многих (нескольких) стволиков. Такой внешний вид кустарники имеют в течение всей жизни растений и этим они отличаются от молодой поросли некоторых древесных пород.

На территории Казахстана почти нет хвойных кустарников. Можно назвать лишь можжевельник. Гораздо шире распространены лиственные породы кустарников. Так, в хвойных лесах часто встречаются лещина (орешник), крушина, калина, жимолость, бузина, волчье лыко и др. В лиственных лесах – лещина (орешник), бересклет, волчье лыко, шиповник, жимолость и т. п. В степях и в лесостепи – ракитник, терновник, таволга, степная вишня, степной миндаль (бобовник), желтая акация (карагана, или чилижник), дереза и др. В горных районах страны – барбарис, лещина, боярышник, грабинник, держи-дерево (шайтан-таген), ежевика, облепиха и др. В полупустынных и пустынных районах – песчаная акация, джузгун, кара-кандым. По берегам рек образуют заросли облепиха, черемуха, тальник, смородина, лох узколистный (джида), ольха кустарниковая и др.

Особой разновидностью условного знака кустарников нужно изображать сплошные заросли, а также отдельные группы колючих кустарников. Такие труднопроходимые заросли образуют барбарис, боярышник, дереза (люций), держи-дерево, ежевика, облепиха, шиповник, желтая акация, колючая вишня, крушина, малина, терновник, чингиль др.

Специальными обозначениями на топографических картах выделяют в пустынных и некоторых полупустынных областях сплошные заросли и отдельные группы саксаула – древовидного кустарника или небольших (до 1–2 м высотой) деревцев.

Наиболее распространены в СНГ два вида саксаула – белый (песчаный) и черный (солончаковый), встречается еще зайсанский саксаул. Чистые заросли высотой до 4–6 м чаще образует черный саксаул, произрастающий на глинистых засоленных почвах.

Белый саксаул встречается в смешении с другими кустарниками и особенно приурочен к пескам. Все три вида саксаула изображают одними и теми же условными знаками. Подразделяются насаждения только по густоте – сплошные заросли или группы растений.

По тому же принципу выделяют специальными условными знаками сплошные заросли или отдельные группы стланика. Это особой формы деревья и кустарники со стелющимися, часто изогнутыми стволами и ветвями, как бы прижимающимися к земле. Ветви часто имеют придаточные корни.

Стланики – кедровые, лиственничные, еловые, сосновые, можжевеловые, березовые, ольховые, рододендроновые, буковые, дубовые и т. п. произрастают в неблагоприятных для жизни растений условиях – в горах, у верхней границы леса, в тундрах, а иногда и на морском берегу – там, где низкие температуры, часто дуют сильные холодные ветры, а снежный покров маломощен.

Наиболее широко распространен кедровый стланик (стланец, ползучий кедр), достигающий высоты 5 м, но чаще не превышающий 2 м, а выше – в горах – 0,5 м. Таких зарослей много в Сибири и на Дальнем Востоке. Стланики скрепляют каменистые россыпи. Они образуют труднопроходимые заросли.

Особенно труднопроходимы площади выгоревших стлаников, заполненные обгорелыми, жесткими змеевидными стволами и ветвями, прикрепленными к земле придаточными корнями. Восстановление стлаников на выгоревших территориях происходит чрезвычайно медленно.

Из-за отсутствия специального обозначения для показа на топографических картах таких участков в контурах значительных по площади (не менее 4 $см^2$) выгоревших стлаников, помимо условных знаков, помещают пояснительную подпись «горелый стланик».

Поскольку на полевых оригиналах сплошные заросли кустарников, саксаула или стланика изображают теми же условными знаками, что и отдельные группы этих растений, для устранения разночтений необходимо либо помещать в контурах пояснительные подписи: «групповые», «сплошные заросли» и

т. п., либо значки кустарников, саксаула, стланика в контурах сплошных зарослей вычерчивать краской иного цвета (например, красной), чем в контурах, где эти растения располагаются группами.

На фотоизображении кустарники, так же, как и леса, демаскируются структурой рисунка (зернистость), серым тоном и характерной формой контуров. Структура рисунка площадей кустарников мелкозернистая, иногда несколько смазанная, а тон фотоизображения ровный, так как заросли кустарников обычно гораздо однороднее по составу, чем поросль леса, на фотоизображении который наблюдается больше различий в тональности. Очертаниям контуров сплошных зарослей кустарников свойственна округлость, фестончатость.

Фотоизображение ивовых кустарников (тальники) характеризуется групповым расположением зерен, что создает бородавчатый рисунок поверхности. Это связано с тем, что ивняки обычно располагаются куртинами. Тон на аэроснимках светлый (светло-серый).

У ольховых кустарников подобная бородавчатость рисунка на фотоизображении не наблюдается. Тон изображения несколько светлее, чем у ивняков, структура мелкозернистая.

Саксаул на аэроснимках заметен в виде темных (иногда очень темных) мелких пятнышек на более светлом фоне песков. Его заросли характеризуются некоторой разреженностью и слабыми тенями.

Стланики на фотоизображении похожи на сплошные заросли кустарников, но имеют еще меньшую зернистость структуры. Границы контуров стлаников часто неопределенны и их в таких случаях показывают постепенным переходом.

На топографических картах должны быть оконтурены все участки, занятые сплошными зарослями кустарника, саксаула или стланика, имеющие площадь на карте более 25 мм^2 и достаточно четко выраженные границы. Если же границы крупных участков сплошных зарослей кустарников (стланика, саксаула) нечеткие, их отображают постепенным переходом. За внешней границей постепенного перехода – вплотную к редкому пунктиру красного цвета – должны быть вычерчены соответствующие

условные знаки, например, знаки отдельных групп кустарника, саксаула или стланика. Подобная расстановка крайних обозначений подчеркнет постепенность перехода одного вида растительности в другой.

Если кусты (стланик, саксаул) не образуют сплошных зарослей, а разбросаны отдельными небольшими группами среди других угодий (по луговой или степной травянистой растительности; моховому болоту; каменистой поверхности; по каменистой россыпи, моховой или луговой растительности и т. п.), их знаки следует расставлять без оконтуривания, в примерном соответствии с натурой и фотоизображением. Крайние знаки кустов (стланика, саксаула) должны отобразить границы их распространения в пределах данного участка карты, а частота расстановки знаков – по возможности передать густоту групп и куртинок.

Для показа отдельных кустов, имеющих значение ориентиров, имеется специальный условный знак, применяемый на безлесных участках, где отдельный куст может помочь при ориентировании на местности. Центр кружка этого условного знака должен точно соответствовать фотоизображению куста.

Узкие полосы кустарников (менее 1,5 мм) на карте следует показывать без оконтуривания. При этом центры крайних кружков условного знака должны соответствовать крайним точкам фотоизображения узкой полосы кустов.

Условные знаки кустарников, колючих кустарников и стлаников нельзя сочетать с обозначениями леса, низкорослого (карликового) леса или молодой поросли леса, хотя бы они и были широко представлены в качестве подлеска в перечисленных контурах. Их наличие и густота должны отражаться в топографических описаниях.

Не следует также применять в одном контуре сочетания условных знаков кустарника со стлаником, сплошных зарослей кустарника и саксаула. Нужно определить, какой из видов растительности преобладает на данном участке местности и его обозначениями заполнить площадь контура.

При дешифрировании сплошных зарослей кустарников площадью не менее 2 см^2 в масштабе карты особыми условными

знаками отображают породу кустарников (хвойные, лиственные, смешанные). Рядом подписывают их среднюю высоту – с точностью до 0,1 м, если она менее 1 м, и с точностью до 1 м у более высоких кустарников. Названия пород последних приводить не требуется. На картах масштаба 1:10 000 в контурах сплошных зарослей стланика и саксаула площадью не менее 2 $см^2$ должна быть подписана их средняя высота. Эти же подписи целесообразно помещать и на полевых оригиналах масштаба 1:25 000.

Кустарнички отличаются от кустарников в основном размерами. Этим условным знаком следует показывать низкорослые (высотой менее 0,5–0,8 м) кустарники, характерные для зоны тундр, горных областей, где они распространены близ верхней границы растительности, а также, болот, где кустарнички занимают обычно повышения (кочки, гряды), и указывают тем самым более проходимые места. К ним относятся: полярная ива, полярная или карликовая березка (ерник), ольха, черника, голубика, а также ряд вечнозеленых (зимнезеленых) низкорослых кустарников – брусника, вереск, подбел (андромеда), болотный мирт, толокнянка, рододендрон, багульник, водяника и др.

Участки, покрытые зарослями кустарничков, нужно выделять контуром, если площадь их более 25 $мм^2$ в масштабе карты. Кроме того, условные знаки кустарничков можно применять в сочетании со знаками моховой, лишайниковой и луговой растительности, редкого леса (редкого низкорослого леса), каменистых поверхностей, каменистых россыпей и болот. По моховой и травянистой растительности кустарнички показывают, если они выше этой растительности или если они доминируют на данном участке. Степные кустарники (таволга, желтая акация, или чилижник, степной миндаль, или бобовник и т. п.) имеющие высоту (0,5–1 м) относятся к невысоким.

Условными знаками полукустарников на топографических картах показывают участки, занятые жесткой, приспособленной к засушливому климату низкорослой (обычно не превышающей 0,5–0,8 м) и не образующей сомкнутого покрова растительностью, у которой, в отличие от рассмотренных выше кустарников и кустарничков, на зиму отмирает верхняя (травянистая) часть, а перезимовывает лишь нижняя (деревянистая) часть стеблей.

Наиболее распространены полукустарники в пустынях и полупустынях, но они могут встретиться также и в зоне степей. Растительность эта разреженная – повсеместно между отдельными полукустарниками видна земля, летом обычно покрытая сетью трещинок.

В пустынях Средней Азии особенно характерен полукустарник «верблюжья колючка» (янтак) с иголками на стеблях вместо листьев.

Условные знаки полукустарниковой растительности можно сочетать со знаками каменистых поверхностей и россыпей, отдельных групп деревьев, кустарников или саксаула; в контурах полукустарников без оконтуривания могут быть показаны отдельные знаки солончаков и такыров.

В степях полукустарники – прутняк, изень, полынь, чабрец (тимьян), астрагал и т. п. встречаются обычно в сочетании со степными злаками: типчак, ковыль, житняк и др. Такие же сочетания могут встретиться и в полупустынях.

В подобных случаях топограф должен определить, каких растений (полукустарников или степных злаков) на данном участке больше, и заполнить весь контур соответствующими знаками, не допуская при этом сочетания условных обозначений полукустарников и степной травянистой растительности, так как подобное сочетание на карте не читается.

На аэроснимках площади, занятые по преимуществу полукустарниками, имеют обычно сравнительно однородную структуру фотоизображения и серый тон, по которому разбросаны многочисленные более темные пятна самой различной величины. Отличительной чертой почв и растительного покрова этих территорий является их пестрота и комплексный характер. Даже небольшие изменения в микрорельефе вызывают изменения в условиях увлажнения, что сразу же сказывается на почвах и растительности. В понижениях, имеющих иногда довольно резкие границы, произрастает обычно луговая растительность либо (в более мелких западинах) степная травянистая растительность. В засоленных понижениях встречаются заросли прутняка и черной полыни, которые на фотоизображении отличаются более тем-

ным тоном от плоских водораздельных пространств, где господствует белая полынь.

Травянистую растительность на топографических картах изображают с разделением по высоте и качественным особенностям, зависящим от условий местообитания, в частности, от условий водного режима. Специальными условными знаками должны быть показаны: луговая растительность, высокотравная растительность (выше 1 м), камышовые и тростниковые заросли, мокрые лужки (мочажинки), не выражающиеся в масштабе карты, стенная травянистая растительность.

Знаками луговой растительности следует изображать все разнообразие, многолетних влаголюбивых трав, развивающихся в течение всего вегетационного периода (в отличие от степей), образующих густой травостой менее 1 м высоты и сплошную дернину. Луговая растительность встречается в различных ландшафтных зонах СНГ: по тундровым луговинам, суходольным и заливным лугам лесной зоны, днищам лощин, западин и поймам рек в лесостепных, степных, полупустынных и кое-где в пустынных районах, горным лугам с травостоем ниже 1 м. Кроме того, знаками луговой растительности на топографических картах отображают лесные травы на полянах и прогалинах внутри контуров леса.

Низкотравную растительность травянистых болот (осока, пушица, хвощи, сусак, стрелолист и т. п.) изображают знаком луговой растительности, расставляемым в контурах болот без разграфки – на материалах дешифрирования эти значки можно вычерчивать красной краской.

В отличие от травянистых болот, на участках заболоченных лугов (мокрые луга) знаки луговой растительности расставляют по разграфке – в шахматном порядке. В то же время травянистая и полукустарниковая растительность, произрастающая на песках и закрепляющая их, изображается знаком луговой растительности, размещаемым в контурах песков беспорядочно (без разграфки). Небольшие, не выражающиеся в масштабе карты, мокрые лужки (мочажинки) площадью менее 10 мм^2 на пашнях, среди полукустарниковой или степной травянистой растител-

ности показывают без оконтуривания, применяя специальные условные знаки.

Выделять мочажинки целесообразно в тех случаях, когда они имеют ориентирное значение. Если на небольшой площади имеется много мочажинок, их изображают с отбором.

Не следует оконтуривать узкие полосы луга (камыша, тростника) вдоль ручьев, в лощинах, балках и других понижениях рельефа шириной менее 1,5 мм в масштабе создаваемой карты. Знаки луга (камыша) при этом должны быть вычерчены таким образом, чтобы они подчеркивали непрерывность контура, а крайние из них – строго соответствовали началу и концу узкой полосы луга (камыша) на местности и фотоизображении.

В луговой растительности лесной, лесостепной и степной зон из злаков наиболее характерны: овсяница, ежа, луговой мятлик (выше роста человека), субальпийское высокотравье, а также высокие, жесткие, засухоустойчивые травы некоторых пустынных и полупустынных областей.

Для изображения зарослей камыша, тростника и рогоза (куги, чакана) имеется специальный условный знак. В контурах болот и внутри показываемых на карте водоемов эти знаки должны вычерчиваться без разграфки. При отображении сухих или слегка заболоченных зарослей условные обозначения размещают в шахматном порядке. Сказанное полностью относится к показу на картах высоких (более 1 м) осок и т. п. трав.

В случаях, когда густые камышовые, тростниковые или рогозовые заросли располагаются по берегу водоема и занимают часть водной поверхности, что отчетливо видно на аэроснимке, внутри изображения водоема линию контура зарослей камыша не проводят.

На тундровых луговинах распространены: лисохвост, мятлик, овсяница, щучка и различное цветущее разнотравье. В поймах и других пониженных и лучше увлажненных участках полупустынных и пустынных районов – костер, пырей, зейник, а на засоленных грунтах – ажрек, бескильница (акмамык) и другие солянки.

Луговой следует считать влаголюбивую растительность, образующую сомкнутый травяной покров и сплошную дернину.

Отдельные представители ее, например, на высокогорных альпийских лугах, очень приземисты. В то же время многие участки засухоустойчивой степной травянистой растительности могут служить отличными сенокосами.

На фотоизображении луга характеризуются обычно однородной структурой рисунка, плавными переходами тонов – от светло-серого до темно-серого – и сравнительно четкими очертаниями.

Чем сильнее увлажнение поверхности, тем темнее ее тон на фотоизображении. Поэтому в большинстве случаев избыточно увлажненные (заболоченные) луга по сравнению с окружающими их более сухими участками на аэроснимках выделяются в виде темных пятен (это относится и к мочажинкам). В подавляющем большинстве случаев границы заболоченных (мокрых) лугов весьма расплывчаты, поэтому их не следует отделять пунктиром от сухих участков луга.

Проводя дешифрирование заболоченных земель и, в частности, заболоченных лугов, обязательно нужно учитывать, в какое время года производилась аэрофотосъемка, а также каков был по условиям водности год, в который она выполнена. Если аэрофотосъемка проведена весной либо в дождливом году, на аэроснимках могут быть зафиксированы условия увлажнения, совершенно не типичные для меженного периода среднего по водности года.

В случае, если аэрофотосъемка проведена в засушливом году, а также если дешифрирование проводится во вторую половину жаркого сухого лета, когда многие заболоченные участки пересыхают, нужно тщательно следить за изменением состава растительности в натуре – за появлением в травостое влаголюбивых видов – осок, хвоща, шейхцерии, касатика, стрелолиста и т. п. Наличие в травостое этих влаголюбивых видов, а также других признаков избыточного увлажнения – кочки и т. п. позволит правильно отобразить заболоченность местности, влияющую на условия проходимости в дождливую погоду. Темные расплывчатые пятна фотоизображения помогут точно разместить обозначения заболоченности.

Условным знаком высокотравной растительности следует показывать на картах травянистую растительность, имеющую высоту более 1 м: влаголюбивые злаки приречных увлажненных пойм, высокие осоки.

Знаки камыша следует вычерчивать достаточно густо, чтобы заросшая камышом часть водоема четко читалась на полевом оригинале карты. Если же камышом заросло все озеро, это необходимо передать соответствующей расстановкой условных обозначений. Крайние значки камыша следует разместить так, чтобы они подчеркнули границу заросшей камышом части водной поверхности

При стереоскопическом рассматривании аэроснимков заросли камыша, тростника, рогоза и высокотравья достаточно резко выделяются среди другой растительности. От кустарников на фотоизображении они отличаются гораздо более однородной структурой рисунка.

Участки, занятые многолетними засухоустойчивыми травами (высотой менее 1 м), по преимуществу узколистными дерновинными злаками – ковылями, типчаками, тонконогами, змеевкой, мятликом, овсецом, житняками и т. п. – следует показывать при дешифрировании условным знаком степной травянистой растительности.

Степная растительность внешне сильно отличается от луговой своей жесткостью, узкими часто свернутыми листьями, отсутствием сплошного задернения (между дерновинами злаков видны пятна голой почвы). На юге степной зоны, наряду с узколистными злаками, широко представлены полукустарники, растительность и почвы характеризуются комплектностью, что приводит к пестроте и пятнистости фотоизображения.

В лесостепи в травяной растительности имеются как степные, засухоустойчивые виды, так и луговые травы (луговые степи, остепненные луга), причем резкой границы между ними, как правило, нет. Поэтому на топографических картах должны показываться преобладающие на данном участке типы травянистой растительности. Сочетания знаков луговой и степной травянистой растительности в одном контуре допускать не следует.

Надо обращать внимание на характер рельефа, экспозицию склонов, наличие леса и т. п. В лесостепи луговая растительность преобладает в понижениях рельефа (по днищам больших балок, в долинах рек и ручьев, в западинах и котловинах). Этим же знаком следует изображать лесные травы на полянах, прогалинах и вырубках в лесах. Степная растительность широко распространена на нераспаханных водоразделах, на склонах (особенно – склонах южных экспозиций), на внешних контурах лесных массивов и т. п.

Границы между участками с преобладанием луговой, степной травянистой растительности или полукустарников показывают в полном соответствии с натурой и фотоизображением либо постепенным переходом, когда они нечеткие, либо точечным пунктиром (тонкой желтой линией), когда они резко выделяются на местности и хорошо читаются на аэроснимках.

На фототоне таких участков хорошо заметны ярко-светлые ряды скошенной травы и светлые пятнышки стогов сена. Недопустимо подобные участки в степной зоне механически относить к лугам. Нужно сначала проанализировать, какие виды трав преобладают на этом участке, каков рельеф, характер фотоизображения и лишь после этого относить их к тому или иному типу травянистой растительности.

Знаки луговой растительности в полном соответствии с натурой можно показывать в сочетании со знаками редколесья, вырубленных лесов, небольших площадей леса, отдельных деревьев и групп кустарника или стланика, со знаками кустарничков, камыша или тростника, кочковатых поверхностей и поверхностей с буграми, каменистых россыпей и каменистых поверхностей, со шраффировкой заболоченности и штрихами, обозначающими засоление или выцветы солей на поверхности.

Допускаются также сочетания условных знаков степной травянистой растительности с обозначениями большинства из перечисленных выше типов растительности и грунтов, за исключением знаков заболоченности, кустарничков, стланика.

Если среди степной травянистой растительности отмечаются небольшие пятна, характеризующиеся избыточным увлажнением, то они, в зависимости от площади этих участков, должны

быть показаны либо условными обозначениями внемасштабных мочажинок, либо контуром заболоченного луга.

Участки, на которых в растительном покрове преобладают мхи (сфагновые-торфяные, зеленые – гипновые, дикрановые, политрихумовые и т. п.) или кустистые, не имеющие листьев и лишенные зеленой окраски кормовые лишайники (прежде всего ягель – «олений мох») на топографических картах должны изображаться соответствующими условными знаками.

Мхи, господствующие обычно на глинистых грунтах и в понижениях, на фотоизображении выделяются темно-серым тоном. Ягель, образующий яркие белые пятна на местности и на аэроснимках, характеризуется очень светлым тоном. Лишайники поселяются обычно на повышениях микрорельефа и в районах, где распространены песчаные грунты. На картах масштаба 1:10 000 для изображения мхов и ягеля имеются разные условные знаки. В то же время на картах масштаба 1:25 000 для показа моховой и лишайниковой растительности применяется объединенный условный знак. Однако, учитывая важное значение участков, занятых ягелем («олений мох») – основных пастбищ для оленей, их необходимо выделять при дешифрировании путем помещения в контурах, наряду со штриховыми условными знаками, пояснительных подписей «ягель».

Не имеющие хозяйственного значения и не влияющие сколько-нибудь на внешний облик ландшафта другие лишайники, в том числе накипные, отображать на картах не следует.

Знаки моховой и лишайниковой растительности можно вычерчивать в сочетании с изображением болот и заболоченности, редкого леса (редкого низкорослого леса), горелого, сухостойного или вырубленного леса, отдельных групп кустарников или стланика, кустарничков, кочковатых, бугристых и каменистых поверхностей, а также каменистых россыпей.

Участки, занятые полукустарниковой, луговой, высокотравной, степной травянистой, моховой или лишайниковой растительностью, следует выделять в случаях когда они не превышают 25 мм^2 в масштабе создаваемой карты. Если же картографируемая территория имеет малое количество ориентиров,

оконтуривать нужно все участки с резко очерченными границами, когда площадь их не менее 10 мм^2.

Особо приметные ориентиры – отдельные пучки чия и кияка, мочажинки и т. п. должны показываться (без оконтуривания), независимо от занимаемой ими площади.

Если степная травянистая или полукустарниковая растительность занимает целые съемочные трапеции, разрешается не заполнять их условными знаками, а вместо этого на полевых оригиналах карты дать пояснительную подпись: «степная травянистая растительность» или «полукустарники» через весь лист.

В контурах лесов, поросли леса, низкорослых (карликовых) лесов, сплошных зарослей кустарников, саксаула, стланика и другой растительности, площадь которой при печатании карт изображается заливкой или сеткой, наземный травяной, полукустарниковый, кустарничковый, моховой или лишайниковый покров показывать не нужно.

Культурная и культивируемая человеком растительность на фотоизображении характеризуется обычно резко выраженным геометрическим видом контуров, различными полосами, рядами, бороздами, межами, линиями изгородей, валов, ограждений и тенями от них, канавами и т. п. особенностями, указывающими на искусственное происхождение данных площадей.

На топографических картах культурную растительность изображают с разделением на древесную (ее контуры на тиражных оттисках карт покрыты зеленой заливкой, на которой располагаются штриховые значки), кустарниковую (ее площади, помимо штриховых значков, на тиражных оттисках карт покрыты зеленой сеткой) и травянистую.

При этом среди древесной и кустарниковой культурной растительности специальными условными знаками должны быть выделены: фруктовые и цитрусовые сады, ягодные сады, виноградники, отдельные пальмы и пальмовые рощи, заросли бамбука, плантации чайных кустарников. Посадки остальных ценных технических культур подразделяются по жизненным формам на древесные, кустарниковые и травянистые.

Условным знаком фруктовых садов следует показывать участки, занятые плодовыми деревьями, дающими сочные плоды (яблоки, груши, айва, слива, вишня, алыча, абрикосы, персики) или твердые плоды (грецкие орехи, миндаль, оливки и т. п.). Кроме того, этим же условным знаком на картах масштаба 1:25 000 изображают цитрусовые сады. На картах масштаба 1:10 000 для выделения цитрусовых садов, дающих апельсины, лимоны, мандарины, грейпфруты и т. п., имеется специальное обозначение.

На аэроснимках фруктовые и цитрусовые сады уверенно распознаются по закономерному размещению в их контурах пятнышек – проекций крон деревьев. Сады обычно ограждены и располагаются в селениях или на небольшом удалении от них. При вычерчивании условного знака сада кружки нужно располагать «в клетке» – рядами, параллельными наибольшей стороне (вытянутости) контура. Изображение маленьких контуров фруктовых садов, в которых помещается только 1–2 кружка условного знака, необходимо сопровождать пояснительными подписями «сад» для устранения разночтений.

Знаками ягодных садов показывают участки, занятые посадками ягодных кустарников – смородиной, крыжовником, малиной, ежевикой, облепихой, барбарисом. На аэроснимках ягодные сады хорошо заметны в виде темных параллельных полосок кустарников с характерными интервалами между ними. Маленькие контуры ягодных садов целесообразно сопровождать пояснительными подписями «ягодник» или «яг.».

Питомники фруктовых деревьев и ягодных кустарников (плодопитомники) следует изображать условными обозначениями фруктовых, цитрусовых или ягодных садов в полном соответствии со специализацией питомника.

Пальмовые рощи, выражающиеся в масштабе карты, на материалах дешифрирования показывают как обычный лес – большими кружками. Кроме того, внутри этого контура помещают значок – изображение двух пальм. Целесообразно также дать пояснительную подпись: «пальм. роща». Маленькие внемасштабные пальмовые рощи и отдельные пальмы, являющиеся хорошими ориентирами, должны быть показаны специальными условными знаками.

Контуры зарослей бамбука на тиражных оттисках карт покрывают зеленой сеткой; на этих участках должна быть указана высота бамбука в метрах. Бамбук, не образующий сплошных зарослей, следует показывать в сочетании со знаками имеющейся на местности растительности так же, как это делается при отображении редкого леса и отдельных групп кустарника.

Изображение насаждений бамбука целесообразно сопроводить пояснительными подписями синего цвета «сплошной бамбук», «редкий бамбук».

Специальными условными обозначениями должны быть выделены при топографическом дешифрировании виноградники, чайные плантации, а также виноградники, на площади которых высажены фруктовые деревья. Все эти насаждения достаточно четко прослеживаются на аэроснимках в виде различных геометрических фигур, по преимуществу темного тона. На чайных плантациях заметны темные параллельные полоски кустов и более светлые и узкие пространства между ними. Примерно такие же полоски, но гораздо менее четкие, прослеживаются и у виноградников.

Для обозначения прочих древесных, кустарниковых и травянистых технических культур (эфиромасличных, каучуконосов, лекарственных, дубильных, пробконосных, красильных, смолоносных и т. п.) имеется один общий штриховой условный знак. Наряду с вычерчиванием условных знаков в контурах следует давать подписи названий технических культур. Например: «тунг», «гевея», «эвкалипт», «роза», «джут», «бересклет» и т. п.

Кроме того, внутри контуров, рядом с подписью названия технической культуры, на полевых и составительских оригиналах карт помещают пояснительные подписи синего цвета, характеризующие жизненную форму растений («древесн.», «куст.», «травян.»).

Все участки, занятые техническими культурами, имеющими жизненную форму деревьев (фруктовые сады, пальмовые рощи, заросли бамбука, посадки других древесных технических культур), должны быть выделены контуром, если в масштабе создаваемой карты они занимают площадь 10 мм^2 или более, а когда они расположены в селениях либо имеют значение ориен-

тиров, – при площади 1,5 х 2,0 мм и более. Фруктовые сады или посадки «прочих» древесных культур меньшей площади изображают без оконтуривания одним-двумя маленькими кружками на месте расположения этих участков.

Посадки технических культур, имеющих жизненную форму кустарниковых растений (ягодные сады, виноградники, чайные плантации и насаждения прочих технических кустарниковых культур) должны быть выделены контуром при площади их на карте 25 мм^2 и более. Меньшие по площади участки показывать не требуется.

Древесная и кустарниковая растительность в парках и садах культуры и отдыха должна изображаться в полном соответствии с натурой условными знаками лесов, молодых посадок леса, сплошных зарослей кустарников, редкого леса, фруктовых садов и т. п.

Если парк распланирован, аллеи, дорожки и площадки должны быть вычерчены по фотоизображению двумя тонкими линиями.

Условным знаком пашен изображают внеусадебные земли, занятые посевами зерновых, овощных, бахчевых, кормовых и технических культур, входящих в севообороты, однолетними и многолетними травами, за исключением участков, периодически распахиваемых с целью улучшения сенокосов и пастбищ.

К пашне относятся площади под парами и занятые зябью, участки, освобожденные от посевов (стерня прошлого и текущего года), а также перелог и залежи – ранее распахивавшиеся земли, следы прежней обработки которых видны на аэроснимках и на местности. Если следы эти утрачены, участок следует считать целиной и показывать знаками травянистой растительности.

На аэроснимках пашни выделяются резко выраженными, в большинстве случаев прямолинейными контурами, характерными именно своей «геометрической» формой. Фототон их на аэроснимках меняется от темного (свежевспаханные черноземы или влажные участки других почв) до светлого (спелое состояние зерновых культур, чистые пары на подзолистых и песчаных почвах и т. п.), в зависимости от почвенно-зональных условий,

состояния растительного покрова, условий увлажнения и времени съемки.

Если аэрофотосъемка произведена в период уборки урожая, на аэроснимках хорошо бывают видны светлые полоски валков и светлые пятнышки копен соломы. Отличить пашни от любых других не покрытых лесом площадей по форме контуров, фототону, следам обработки (разнотонные полосы, борозды, линии межей, хорошо заметные петли от разворотов тракторов на концах массивов пашни и т. п.) обычно не составляет большого труда.

Среди пашен при дешифрировании выделяют участки, постоянно (ежегодно) занятые техническими культурами, возделывание которых имеет свои специфические особенности, в связи с чем они не входят в севооборот. Такие участки обозначают на топографических картах специальными условными знаками – хмелевые плантации, рисовые поля (с выделением рисовых полей, покрытых во время вегетации слоем воды). Наряду с участками, на которых рис возделывают постоянно, имеются площади, где бывают краткосрочные перерывы в выращивании риса. Подобные участки, а также поля, с которых вода спущена для проведения уборки урожая, следует показывать условным знаком рисовых полей, постоянно покрытых водой. Кроме того, имеются поля, на которых рис возделывается без орошения либо с периодическими поливами. Для выделения таких участков также имеется специальное обозначение.

Площади, постоянно (ежегодно) занятые посевами ценных травянистых технических культур (кендырь, джут, сахарный тростник, рами, табак и т. п.), показывают на картах знаками прочих технических культур и сопровождают подписью названия культуры. На полевых и составительских оригиналах рядом с названием культуры помещают пояснительную подпись «травян.». Например: «джут (травян.)».

На картах масштаба 1:25 000 участки, засеянные хлопчатником, следует изображать знаком пашен. В тех случаях, когда небольшие участки пашен, имеющие значение ориентиров, теряются среди изображений других угодий (например, среди полян и прогалин в лесу либо между небольшими лиманами, заня-

тыми луговой растительностью) их следует выделять Пояснительной подписью «пашня» либо сокращенно – «П.».

Если вновь распаханному на местности участку на фотоизображении соответствует массив леса, кустов и т. п., в контуре пашни целесообразно поместить пояснительные подписи: «пашня» либо «лес выкорчеван и распахан» и т. п. Соответствующие записи следует сделать и в формуляре карты. Если на аэроснимке в контуре пашни (или любом другом контуре) видны отдельные деревья, кусты, дороги и т. п. объекты, которые уничтожены и в момент дешифрирования на местности отсутствуют, их фотоизображения целесообразно перечеркнуть крест-накрест синей тушью.

Условный знак огорода следует применять только для изображения приусадебных земель, не занятых древесной или кустарниковой растительностью и примыкающих к населенным пунктам.

Индивидуальные, колхозные и совхозные огороды, удаленные от населенных пунктов, должны изображаться на топографических картах как пашни.

На аэроснимках огороды выделяются обычно очень отчетливо в виде разделенных изгородями и межами полосок самого различного тона, примыкающих чаще всего одним концом к застроенным частям кварталов и имеющих в большинстве случаев прямоугольные очертания.

Не следует применять знак огородов для показа приусадебных земель селений ряда полупустынных, степных и горных районов, где к населенным пунктам примыкают целинные земли, а возделываемых участков нет.

Парники – невысокие, иногда почти не возвышающиеся над землей сооружения с односкатными, двухскатными или плоскими остекленными крышами, показывают на картах специальными условными знаками, которые размещают в примерном соответствии с натурой: ориентировка их сохраняется по фотоизображению, крайние наносят строго на своем месте, а остальные вычерчивают между ними с отбором.

На аэроснимках парники заметны в виде частых светлых параллельных полосок. Рядом с изображением небольших по

площади парников целесообразно помещать пояснительные подписи «парники».

На оригиналах карт масштаба 1:10 000 условным знаком газонов показывают декоративную травянистую растительность и цветники (клумбы) с отдельными декоративными кустарниками в парках, скверах, крупных дворах, на улицах и площадях.

На картах масштаба 1:25 000 площади, занятые газонами, оставляют без заполнения условными знаками либо изображают знаком луговой растительности.

9.10. Дешифрирование растительного покрова масштаба 1:2000 и 1: 5000

На топографических картах и планах, как уже говорилось, растительность показывают с подразделением по основным жизненным формам растений: деревья, кустарники, полукустарники, кустарнички, травы, мхи и лишайники.

При дешифрировании аэроснимков нужно учитывать, что многие породы растений (ольха, ива, акация, лох и др.) имеют как древесный, так и кустарниковые виды, а возобновляющиеся вегетативным путем (из пней) молодые насаждения некоторых древесных пород (дуба, липы, березы и т. п.) внешне похожи на заросли кустарников. Поэтому, чтобы не допустить ошибок в классификации растительности, наряду с главными признаками – строением и внешним видом растений, характеризующими их жизненную форму, необходимо учитывать породы растений, их высоту, возраст, отношение к среде (влаголюбие, засухоустойчивость и т. п.), положение в рельефе и некоторые другие факторы.

Условным знаком лесов на топографических картах и планах передают совокупность древесных растений, имеющих среднюю высоту стволов 4 м и более, а сомкнутость крон, превышающую 0,2, т. е. свыше 20 %. Степенью сомкнутости крон выражают долю площади, покрытой проекциями крон деревьев на поверхность земли, по отношению ко всей площади данного заросшего деревьями участка, принимаемой за 1,0 (100 %).

Совокупность древесных растений средней высотой 4 м и более с сомкнутостью крон менее 0,2 относят к редколесьям.

Кроны деревьев в редколесьях разделены просветами, равными в основных лесных районах 2–5 диаметрам крон (с учетом пород деревьев); в лесотундре и в изреженных лесах северо-востока страны 5–7 диаметрам. На планах кружками условно показывают проекции крон деревьев, а также отбрасываемые ими тени. При этом просветы между кружками-кронами в среднем равны семи их диаметрам, а проекциями крон занято примерно 20 % площади. К редколесьям при дешифрировании для создания планов масштабов 1:5000 и 1:2000 нужно относить насаждения, густота которых находится в пределах между схематическими изображениями древостоев. Изреженные, но все же более сомкнутые древостои следует считать лесами, а еще более редкие, показывать условным знаком отдельных деревьев.

При определении пород деревьев по аэрофотоизображению обязательно должны учитываться косвенные признаки – взаимосвязи древостоев с рельефом, экспозицией склонов, гидрографией, условиями увлажнения, грунтами и т. п. В процессе дешифрирования пород деревьев необходимо рассматривать и смежные аэроснимки, так как на краевых их частях различия в строении крон бывают видны лучше, чем в центре.

Оконтуривать и показывать условным знаком леса на планах масштаба 1:2000 следует древостой площадью 1 $см^2$ и более, а на планах масштаба 1:5000 – 0,5 $см^2$ и более. При передаче лесов требуется давать следующие характеристики древостоев: господствующие породы, средняя высота и толщину стволов, а также среднее расстояние между ними. Для лесов, в которых деревья одной породы составляют 80 % или более, указывается только эта порода. К смешанным лесам относят такие, в которых деревья главенствующей породы составляют менее 80 %. На планах таких лесов в характеристике даются две породы: первой (верхней) указывают главную, второй – основную из сопутствующих пород.

Характеристики древостоев лесного массива даются на плане с расчетом передачи ими важнейших изменений в составе или высоте, других параметрах насаждений. При всех условиях на 1 $дм^2$ леса должно приходиться не менее одной-двух характеристик. Для узких и малых (до 2 см) контуров леса, особенно на

слабо залесенных территориях, надписи характеристик древостоев могут выходить краями за пределы самого контура или размещаться рядом, на свободном месте. Допускается также упрощенное оформление характеристик показателей (или только одной средней высоты деревьев). В небольших контурах леса разрешается также давать названия пород деревьев в сокращенной форме.

Обычно участки леса с различными характеристиками на планах друг от друга пунктиром не отделяют. Однако, если границы между выделами четкие и могут служить ориентирами, целесообразно показать их контуром и оговорить это в формуляре плана. Например, в местах вкрапления хвойных участков в лиственные леса и, наоборот, на зарастающих площадях бывших вырубок с прямолинейными границами и т. п.

При отсутствии надлежащих материалов лесоустройства или других источников среднюю высоту и толщину стволов, а также средние расстояния между деревьями измеряют в натуре, при полевом обследовании либо камерально – на аэроснимках.

Высоты древостоев получают, измеряя несколько деревьев первого (верхнего) яруса и выводя средний показатель. Измерения в натуре обычно ведут простейшими высотомерами или посредством обычного прямоугольного треугольника.

Среднюю толщину стволов деревьев на уровне груди человека в натуре определяют мерной вилкой либо простой рулеткой. Последней измеряют длину окружности ствола, а затем, разделив на три, получают его диаметр. Камерально среднюю толщину стволов определяют путем измерения диаметра крон и последующего введения корреляционного коэффициента – различного для разных пород.

Средние расстояния между стволами деревьев рекомендуется определять в трех-пяти местах каждого древостоя. При этом измеряют в натуре или на аэроснимке расстояния от одного из деревьев или центров аэрофотоизображения крон до 4–6 деревьев (центров крон), ближе всего к нему стоящих. Подлесок и подрост в расчет не принимаются. Затем вычисляют среднее из полученных измерений.

Саженые леса, как правило, хорошо выделяются на местности и на аэроснимках, так как деревья в них располагаются рядами, а границы преимущественно прямолинейные. На топографических планах масштаба 1:2000 саженые леса отделяют контуром от прочих древостоев, начиная с площади в 1 $см^2$ и более (на планах масштаба 1:5000 – 0,5 $см^2$).

На оползневых, карстовых и термокарстовых залесенных участках под воздействием подвижек почвы нередко образуется так называемый «пьяный лес» с изогнутыми или наклоненными в одну сторону – по движению – стволами деревьев. Поскольку эти объекты – свидетельство неблагоприятных инженерно-геологических условий местности, их обязательно нужно также выделять на топографических планах масштаба 1:2000, начиная с 1 $см^2$, а на планах масштаба 1:5000 – с 0,5 $см^2$.

К угнетенным низкорослым лесам (в том числе карликовым) в топографии относят древостои, произрастающие в неблагоприятных условиях (на болотах, в лесотундре, в горах, близ верхней границы леса и др.) и в силу этого имеющие высоту стволов не более 6–7 м. Деревья в таких лесах часто с тонкими, искривленными или сбежистыми (быстро утолщающимися к комлю) стволами, неразвитыми кронами. В подобных лесах много сухостоя. Наряду с обычно изреженными низкорослыми лесами кое-где на болотах встречаются и очень густые, труднопроходимые угнетенные леса. Леса на болотах и в горах, имеющие черты угнетенности, но стволы высотой 7–8 м и более, при дешифрировании следует относить к обычным лесам.

На аэроснимках угнетенные низкорослые леса характеризуются более мелкой зернистостью аэрофотоизображения. Часто между проекциями крон просматривается наземная растительность. Границы многих угнетенных древостоев нерезкие, расплывчатые

К поросли леса при топографическом дешифрировании относят молодняки древесных пород высотой менее 4 м. На аэроснимках поросль леса отличается от угнетенных низкорослых лесов существенно большей сомкнутостью полога. Контуры поросли леса обычно резкие, на бывших вырубках часто прямоли-

нейные. В местах, где широко распространена молодая поросль, редко встречаются угнетенные низкорослые леса.

Поросль леса, независимо от ее высоты, при наличии в натуре еще неперегнивших пней, показывают на топографических планах в сочетании с условным знаком вырубки. В характеристиках поросли на планах приводятся лишь названия пород, их знаки и средняя высота стволов (толщина – только по дополнительным требованиям). В контурах, где средняя высота поросли менее 1 м, ее определяют и надписывают с точностью до десятых долей метра.

Молодые посадки леса и особенно питомники лесных, фруктовых и декоративных пород на аэроснимках резко отличаются от поросли. Главная особенность посадок – деревья в них размещены правильными рядами. На бывших редколесьях встречаются посадки, на которых молодые деревца расположены по хорошо выделяющимся криволинейным полосам – следам плужных борозд. Границы молодых посадок леса, как правило, очень четкие.

Лесные питомники, расположенные преимущественно вблизи лесничеств и кордонов лесной охраны, внешне могут быть похожи на небольшие пашни или огороды либо на молодые посадки. Сеянцы древесных пород растут в питомниках в течение 1–3 лет, а затем их выкапывают. Поэтому аэрофотоизображение питомника зависит от того, в каком состоянии он зафиксирован.

Вырубленные участки леса (вырубки) выделяются на аэроснимках светлым или светло-серым тоном наземной растительности и четкими границами, обычно прямолинейными. На вырубках хорошо заметны специально оставленные отдельные деревья-семенники или их группы, а в лесах, где заготовляется древесина только хвойных пород, куртины или даже участки-недорубы из лиственных деревьев. На свежих вырубках бросаются в глаза веерообразные следы трелевки хлыстов, сеть временных лесовозных дорог, небольшие темные пятна куч хвороста и отбрасывающие тени светлые прямоугольники штабелей бревен. Вырубленные участки леса с молодой по-

рослью имеют на аэрофотоизображениях серый или темно-серый тон.

На топографических планах вырубки отображают, как правило, в сочетании со знаками основного угодья (поросль, заросли кустарников, травянистая или моховая растительность и др.). Лишь при отсутствии в натуре такой растительности, например, по вырубкам сосновых боров, допускается применение знака «чистой» вырубки или сочетание этого знака только с обозначением редколесья. Если пни выкорчеваны, то вместо знака вырубки по обозначению имеющейся в контуре растительности дается черная надпись «раскорч.».

Для горелых лесов на аэрофотоизображении характерны светлый или светло-серый тон и языковидные, резко изорванные границы. Внутри гарей видны отдельные сохранившиеся деревья, и даже группы их, обычно вдоль ручьев и в других влажных понижениях. Некоторые гари захламлены, и поваленные стволы деревьев бывают заметными на аэроснимках.

Сухостойные участки леса внешне сильно отличаются от горелых лесов. На аэрофотоизображении сухостои выделяются почти белым тоном крон, прозрачными тенями от деревьев. Кроны последних изрежены, поэтому почти повсеместно просматривается поверхность земли. На планах в контурах сухостоев рекомендуется, наряду с условными знаками, помещать черную пояснительную надпись «сухостой».

Нужно учитывать, что при проведении аэросъемки в безлистные периоды, а также при фотографировании древостоев, сильно поврежденных вредителями (непарный шелкопряд и др.), на аэроснимках обычные леса могут быть очень похожими на сухостойные.

Условным знаком буреломов (ветровалов) на топографических планах показывают участки леса, на которых половина или более деревьев опрокинуты ветром, преимущественно в одном направлении. Сочетать обозначения бурелома и редколесья не требуется. Если же в результате ветровала в лесу упало менее половины деревьев, применяется комбинирование обозначений бурелома и обычного леса, как правило, без оконтуривания участка. Но знаки бурелома размещают с таким расчетом, чтобы

они передали примерные границы ветровала и места, где опрокинуто больше всего деревьев.

Для уверенного камерального разделения на аэроснимках буреломов, гарей и сухостойных участков, особенно старых, начинающих зарастать, следует всемерно использовать картографические материалы лесоустройства.

Расчищенные просеки (лесоквартальные, граничные и др.), а также противопожарные разрывы обычно хорошо выделяются на аэроснимках леса. Темными они изображаются из-за теней от крон деревьев, светлыми, когда солнечные лучи направлены вдоль просек.

Просеки, заросшие кустарником или молодой порослью, не выходящей в верхний ярус леса, видны на аэроснимках не хуже расчищенных. Когда же деревья на просеках достигают высоты верхнего яруса леса, она может стать неразличимой, как и большинство «визирок» – линий, заменяющих или дополняющих сеть лесоквартальных просек. Визирки часто обозначаются в натуре только затесами на стволах деревьев. Однако, наряду с лесоквартальными столбами, на которых указаны номера кварталов, такие визирки являются важными ориентирами на залесенных территориях. Поэтому визирки и номера кварталов необходимо показывать на топографических планах.

Узкие просеки и визирки (на планах масштаба 1:5000 шириной до 2,5 м включительно, а также на планах масштаба 1:2000 – до 1 м включительно) показывают одной штриховой линией. Более широкие просеки – в две штриховые линии (от 1 мм – в масштабе плана). При этом изгороди и канавы с водой или сухие ограничивающие просеки с одной или двух сторон отображаются своими условными знаками в соответствии с натурой и размерами канав. Наиболее широкие просеки и противопожарные разрывы (на планах масштаба 1:5000 – от 20 м и более, а на планах масштаба 1:2000 – от 10 м и более) передают на планах точечным пунктиром с заполнением их площади знаками имеющейся в натуре растительности. Характеристики ширины просек и визирок надписывают лишь у расчищенных, а у изображений заросших или вообще нерасчищавшихся просек вместо этого дают черную надпись «заросшая».

Дороги, в том числе грунтовые проселочные и лесные, проходящие по просекам, показывают на планах своими условными знаками. Обозначения узких и средних по ширине просек при этом опускаются.

Номера лесных кварталов дают на топографических планах в углах – при пересечении просек. Эти номера списывают с лесоквартальных столбов или переносят с картографических материалов лесоустройства.

Узкие полосы защитных лесонасаждений хорошо заметны на аэроснимках. Форма лесополос и их размещение свидетельствуют о том, что это культурные насаждения. От аллей и отдельных рядов деревьев полосы, прежде всего, отличаются тем, что состоят из нескольких (больше двух) рядов. На аэрофотоизображении взрослые лесополосы обычно имеют одну сомкнутую или, чаще, несколько параллельных чередующихся серых и более темных полосок, соответствующих линиям крон деревьев и теням от них. Однако среди защитных лесонасаждений встречаются и совсем молодые деревца, которые имеют высоту 0,1–0,5 м. Возможности камерального дешифрирования таких лесополос зависят от того, контрастируют ли они (и, прежде всего, вспаханная на полосе почва) с окружающими угодьями.

Дешифрируя лесополосы и показывая их на планах, крайние кружки в обозначениях, не выражающиеся в масштабе полос, следует давать строго на своем месте, а остальные – через примерно равные интервалы. По возможности отображают разрывы во внемасштабной лесополосе. Однако в обозначении такой лесополосы или ее отдельных частей не должно быть менее трех кружков.

Широкие защитные лесонасаждения нередко состоят из чередующихся полос деревьев и кустарников. На топографических планах, особенно создаваемых для мелиорации земель и сельского хозяйства, это следует по возможности передавать в виде контура, выражающегося в масштабе полосы, внутри которого отображают, в соответствии с натурой, отдельные полосы из деревьев и кустарников. Можно вписывать в контур и частные характеристики этих полос.

Отдельно стоящие деревья обычно легко дешифрируются на аэрофотоизображении: видны проекции крон и отбрасываемых ими теней, вытянутых в одну сторону. При нанесении условных знаков учитывают положение тени – фиксируемая точка должна соответствовать основанию ствола дерева. Для выделения на плане деревьев, имеющих культурно-историческое значение, их, во-первых, показывают знаком деревьев-ориентиров и, во-вторых, сопровождают черной пояснительной надписью «историч.».

Стланики – низкорослые, стелющиеся формы деревьев и кустарников, растущие в неблагоприятных условиях, которым свойственны общие черты – изогнутые стволы и ветви, как бы прижимающиеся к земле и нередко скрепленные с нею придаточными корнями, труднопроходимость зарослей. При небольшой высоте «длина» стволов стлаников может быть гораздо более значительной. Густота зарослей различная: есть довольно густые, но широко распространены и сильно изреженные, групповые стланики.

Стланиковые формы имеют береза, лиственница, ель, сосна, можжевельник, ольха, бук, дуб и др. Ообенно часто встречается кедровый стланик, достигающий местами высоты 5 м, но обычно не превышающий 2 м, а у верхней границы в горах – 0,5 м.

На аэроснимках сплошные заросли стлаников имеют плотный темно-серый тон и мелкозернистую структуру рисунка. Местами наблюдается волнообразный «крап». Внутри контуров обычно много светлых пятен – проглядывают каменистые поверхности или россыпи. По мере разрежения зарослей аэрофотоизображение приобретает все более пятнистый рисунок.

Участки засохших и выгоревших стлаников особенно труднопроходимы. Для них характерны жесткие змеевидные стволы и негнущиеся стебли. Восстановление таких стлаников на выгоревших площадях происходит очень медленно. На аэроснимках засохшие и выгоревшие участки стлаников отличаются от живых заметно более светлым тоном и почти полным отсутствием зернистости структуры фоторисунка. Поскольку для этих объектов нет специального обозначения, их показывают на планах

условным знаком обычных стлаников и сопровождают черными пояснительными надписями «засохший» или «горелый».

На топографических планах и картах условными знаками кустарников показывают невысокую (обычно от 0,5 до 6–8 м) многолетнюю деревянистую растительность, ветвящуюся, в отличие от деревьев; от самого основания, т. е. от поверхности земли, и не имеющую главных стволов. Кустарники в течение всего развития имеют много стволиков, чем отличаются от молодой поросли ряда древесных пород (дуба, липы, березы и др.).

На аэроснимках сплошные заросли кустарников характеризуются мелкозернистой структурой фоторисунка и серым или темно-серым тоном, небольшими падающими тенями. От молодой поросли леса заросли кустарников отличаются обычно более ровным тоном, что часто обусловлено однопородностью состава. При камеральном разграничении кустарников и поросли помогает учет особенностей произрастания и размещения тех и других. Так, кустарники чаще встречаются в поймах рек, в балках и оврагах, на опушках степных дубрав и т. п. На зарастающих вырубках в лесах больше возможностей встретить поросль. Если же при полевом обследовании установлено, что на таких вырубках кустарники и поросль растут совместно и соотношение их примерно равно, предпочтение следует отдавать молодой поросли, так как она довольно быстро превратится в лес.

На топографических планах масштаба 1:2000 сплошные заросли кустарников оконтуривают, начиная с площади в 1 $см^2$, а на планах масштаба 1:5000 – с 0,5 $см^2$. Среднюю высоту кустарников на планах указывают с точностью до десятых долей метра.

Прямые дешифровочные признаки сплошных зарослей колючих кустарников (барбарис, ежевика, тёрн, боярышник, облепиха, шиповник, желтая акация и др.) обычно ничем не отличаются от признаков прочих кустарников. Поэтому при изучении района съемки и натурном обследовании нужно выявлять особенности приуроченности и размещения тех и других.

Узкие полосы кустарников на аэроснимках имеют вид серых или темных полосок. От узких полос леса и защитных лесонасаждений они отличаются более мелкой зернистостью фото-

рисунка, заметно меньшей высотой и в силу этого – небольшими падающими тенями.

Тем же условным знаком узких полос кустарников на планах отображают живые изгороди – сплошные ограждения из часто посаженных кустарников, нередко колючих, а также узкие (шириной в один куст) полосы в парках (вдоль пешеходных дорожек), на газонах и т. п. При оформлении на планах узких полос кустарников в их обозначениях не должно быть менее двух кружков и одной точки.

Отдельные кусты на аэрофотоизображении видны в виде серых или темных пятнышек. Тени от этих объектов малы или совсем не заметны. Данный условный знак применяют и для показа на топографических планах отдельных групп кустарников. При этом обозначения расставляют строго по аэрофотоизображению, причем так, чтобы передать примерные границы размещения групп и изменения в их густоте.

Саксаул – невысокие (до 1–2 м) деревца и кустарники с сильноветвистыми, корявыми стволами, членистыми побегами и листьями-чешуйками. Черный саксаул, образующий чистые и относительно густые заросли высотой до 4–6 м, растет обычно на песчаных или суглинистых засоленных почвах. Белый саксаул произрастает только на песках, где совместно с кустарниками образует разреженные и групповые заросли.

На аэроснимках саксаул заметен в виде темных точек, местами размещающихся довольно густо. К сплошным зарослям саксаула в топографии принято относить такие, в которых расстояние между ближайшими стволами менее 5 м. Сплошные заросли саксаула на планах оконтуривают, а обозначения в них размещают по разграфке. В групповых зарослях значки ставят на своем месте (в сочетании с обозначением основного угодья), но с учетом того, что нужно передать границы и изменения в густоте саксаула. Чтобы исключить возможность каких-либо разночтений, на материалах дешифрирования в контурах рекомендуется помещать синие пояснительные надписи «групповые», «сплошные». Как правило, в топографии не применяют сочетание обозначений саксаула и кустарников.

Засохшие саксауловые леса отличаются на аэроснимках от живых зарослей саксаула тем, что точки аэрофотоизображений отдельных сухостойных растений в них заметно светлее, а очертания их менее четкие. На топографических планах такие сухостои показывают знаком сплошных зарослей саксаула, но в контуре дополнительно помещают черную надпись «мертвый саксаул». Засохшие групповые заросли отображают своим знаком в сочетании с этой же черной надписью и обозначением основного угодья.

Условным знаком полукустарников на планах показывают низкорослую (обычно не выше 0,5–1 м) жесткую растительность, приспособившуюся к засушливому климату и в ряде случаев не образующую сомкнутого покрова.

У полукустарников на зиму отмирает верхняя – травянистая часть побегов и перезимовывают лишь нижние – одревеснившие их части.

В Казахстане полукустарники – полыни и астрагалы, различные солянки (биюргун, терескен, сарсазан) и др. – составляют основу растительности полупустынь и пустынь; встречаются полукустарники и на сухих горных склонах и каменистых россыпях.

Полукустарники, степная и луговая травянистая растительность нередко имеют на аэроснимках одинаковую структуру и плотный светло-серый или серый тон. При дешифрировании приходится использовать целый комплекс косвенных признаков, учитывать существующие природные взаимосвязи.

Основная черта растительности и почв полупустынь – их комплексность, теснейшая связь с микрорельефом. Хотя большинство полукустарниковых и травянистых ассоциаций сами типичного фоторисунка не создают, но мозаичное размещение их в комплексах, состоящих из тех и других, часто придает аэрофотоизображению характерную пятнистость.

Дешифрированию полупустынной растительности и выделению контуров с преобладанием трав помогает и учет хозяйственной деятельности человека. Так, распашки на плоских или слабохолмистых междуречьях указывают на наличие участков

со степной растительностью, а сенокосы чаще всего встречаются на площадях с луговым травостоем.

Условным знаком кустарничков на топографических планах показывают характерные для тундр, горных областей (где они встречаются близ верхней границы растительности), а также болот самые низкорослые – обычно не выше 0,5–0,8 м кустарники. К ним относят: багульник, бруснику, карликовый вереск, подбел (андромеду), болотный мирт, чернику, толокнянку, голубику и др. Выделять контуры кустарничков следует, начиная с 1 $см^2$.

На аэроснимках кустарнички обычно выглядят так же, как и низкорослые кустарники: сплошные заросли в виде относительно темных пятен и пятнышек. Падающие тени их малы, не воспринимается и высота.

Травянистую растительность при топографическом дешифрировании подразделяют по ее высоте и качественным особенностям, зависящим от условий местообитания, в частности – увлажнения. При этом своими условными знаками показывают: луговую растительность, влаголюбивую растительность, высокотравье (высота – 1 м и более), камышовые и тростниковые заросли, степную травянистую растительность.

К луговой растительности относят все разнообразие многолетних трав, приспособленных к условиям среднего увлажнения, развивающихся в течение всего вегетационного периода (в отличие от степных трав, у которых есть летний перерыв), образующих густой и плотный травостой, высота которого менее 1 м, и сплошную дернину. В топографии знаками луговой растительности отображают также лесные травы на полянах, прогалинах и вырубках внутри контуров леса.

На аэроснимках луговая травянистая растительность не имеет ни специфической структуры аэрофотоизображения, ни определенного фототона, хотя чаще всего он серый. Переходы тонов обычно плавные. На участках, где перед аэросъемкой был сенокос, аэрофотоизображение имеет типичный рисунок – видны светлые полоски скошенной травы, резкие границы обработанных площадей контрастируют с еще не скошенными участ-

ками. Хорошо заметны светлые копны или стога сена и отбрасываемые ими тени.

При топографическом дешифрировании луговой растительности помогает знание закономерностей ее географического размещения. Облегчает дешифрирование то, что большинство примыкающих к ней контуров (болота, кустарники, лишайники, галечниковые и песчаные пляжи) обладают характерными дешифровочными признаками.

В лесной зоне к лугам фактически относят почти все покрытые травами участки, за исключением влаголюбивых низкотравий и, в частности, травяных болот.

В лесостепи, даже в натуре, сложно бывает разграничить так называемые «луговые степи» и «остепненные луга». Поэтому в топографии данное разграничение производят по косвенным признакам – положению травянистой растительности в рельефе, а также приуроченности к лесным массивам – на внешних их контурах или, наоборот, внутри – на полянах и прогалинах.

Луговая растительность в лесостепи чаще всего приурочена к поймам рек, нижним террасам речных долин, берегам озер, днищам крупных балок и различных понижений. Здесь она нередко характеризуется более темным тоном, чем у окружающих степных травостоев. Такое же размещение луговой растительности типично и для зоны степей. В полупустынях луговые сообщества располагаются в поймах рек и на днищах наиболее глубоких западин. К лугам относят и все покрытые травами площади в лесном и альпийском поясе гор.

Избыточно увлажненные (заболоченные) луга характеризуются на аэроснимках более темным тоном, чем окружающие их сухие участки. Границы заболоченных лугов нередко весьма расплывчаты. Такие границы на топографических планах передают без оконтуривания, соответствующей расстановкой крайних обозначений (штриховок) заболоченностей. Знаки же луговой растительности, как и на площадях сухих лугов, расставляются здесь по разграфке.

При дешифрировании аэрофотоизображений заболоченных лугов и других заболоченных земель необходимо учитывать, каковы они по водности и в какое время года выполнялись аэро-

съемка и натурное обследование. Преобладание трав-индикаторов избыточного увлажнения должно быть отражено размещением в контуре специального обозначения низкотравной влаголюбивой растительности.

Обозначением высокотравной растительности на топографических планах показывают различные травостои высотой 1 м и более: влаголюбивые злаки речных пойм и марей, субальпийское высокотравье, жесткие, засухоустойчивые травы – чий, кияк, селин и др.

Прямых дешифровочных признаков большинство из этих высокотравий не имеет, и на аэроснимках они обычно выглядят так же, как рассмотренная выше луговая растительность. Лишь в местах резких границ высоких травостоев при стереоскопическом просмотре аэроснимков ощущается высота зарослей. Лучше остальных высокотравий выделяются на аэрофотоизображении участки и отдельные высокие пучки жестких засухоустойчивых трав. Их сравнительно темные пятна обычно контрастируют с окружающим более светлым фоном. Поскольку эти отдельные пучки или небольшие площади (оконтуриваются, начиная с 1 $см^2$) высокотравья имеют ориентирное значение, их показывают на планах строго по аэрофотоизображению.

Заросли камыша, тростника и рогоза, имеющие высоту до 5–6 м, воспринимаются при стереоскопическом рассматривании аэроснимков. Чаще всего эти заросли приурочены к берегам водоемов и водотоков, а также мелководьям. Вдоль пологих берегов морей и озер тростник, разрастаясь вширь, образует характерные округлые «сплавины», прекрасно выделяющиеся на аэроснимках. Центры этих концентрических сплавин светлее периферийных их частей, у которых бывают заметными и падающие тени.

Ближе к берегу сплавины смыкаются, образуя сплошные заросли с резкими фестончатыми очертаниями. Закругленность деталей внешних очертаний зарослей тростника прослеживается и на суше. Вдоль берегов рек, стариц и части озер тростник формирует светлые по тону ленты и пятна с мелкогубчатой структурой.

Заросли камыша на аэроснимках темнее, с более мягкими очертаниями. Еще менее резкие границы у скоплений рогоза. Выкошенные площади тростника выделяются на аэрофотоизображении светлым тоном, полосчастостью рисунка валков и следов косьбы, стогами и штабелями кип, очень резкими границами с еще не скошенными зарослями.

При дешифрировании нужно показать, какая часть водоема занята зарослями тростника, камыша или рогоза. Поскольку на водной поверхности линии контуров растительности не наносят, крайние значки камыша размещают так, чтобы они подчеркнули границу заросшей части водоема, а остальные обозначения передали ее площадь и, по возможности, изменения в густоте. На суше тростниковые заросли оконтуривают по аэрофотоизображению, начиная с 1 $см^2$. Если отдельные пучки имеют ориентирное значение, их нужно отображать на планах, но без оконтуривания.

Небольшие, не выражающиеся в масштабе плана мочажинки – избыточно увлажненные понижения на пашнях, среди степной травянистой или полукустарниковой растительности, занятые более влаголюбивыми растениями, показывают без оконтуривания. На аэрофотоизображении они обычно заметны в виде пятнышек более темного, чем окружающий фон, тона. В центре мочажинки дается знак того вида растительности, который есть в ней в натуре, и зеленая подсечка, передающая заболоченность. Если площадь мочажинок больше, т. е. выражается в масштабе (практически с 1 $см^2$), они оконтуриваются.

Условными знаками степной растительности на планах отображают площади, занятые многолетними засухоустойчивыми травами высотой менее 1 м. Основной их фон создают злаки: ковыль, типчак, тонконог, мятлик, житняк и др., к которым примешивается разнотравье. Травы здесь жесткие, нередко опушенные или с восковым налетом, с узкими изрезанными или свернутыми листьями. Вегетирующие органы имеют тускло-зеленый оттенок.

Аэрофотоизображение степной травянистой растительности обычно не имеет ни специфичной структуры, ни определенного тона. Поэтому при дешифрировании степной растительно-

сти и при разграничении ее с луговой, широко используют косвенные признаки – положение в рельефе, экспозиция склонов, абсолютные высоты местности и т. п.

Моховая растительность наиболее широко распространена в тундре, в других же зонах встречается в основном на болотах и в лесах. На топографических планах отображается в тех случаях, когда на данном участке нет сплошного яруса более высокой растительности.

На аэроснимках участки с преобладанием мхов имеют плотный серый тон и гладкий фоторисунок, т. е. выглядят так же, как луговая растительность и многие низинные травяные болота. Поэтому разграничивать и дешифрировать их приходится в основном по косвенным признакам. Здесь учитывают зависимость моховой растительности от рельефа и микрорельефа местности, в частности крутизны и экспозиции склонов, приуроченность ее к тем или иным формам и т. п.

Участки, на которых преобладает лишайниковая растительность, прежде всего ягель («олений мох»), показывают на топографических планах специальным условным знаком. Контуры выделяют, начиная с 1 $см^2$. Ягель поселяется обычно на относительно сухих местах – повышениях микрорельефа, песчаных грунтах и т. п. В натуре и на аэроснимках – это светлые пятна с довольно резкими границами (очертания их порой фестончатые). За счет округлости отдельных куртин лишайников структура аэрофотоизображения их иногда мелокопористая, в других случаях – относительно гладкая.

Учитывая хозяйственное значение крупных ягельников, их рекомендуется отображать на планах также и под пологом лесов, помещая в контурах последних, наряду с условными знаками-кружками, черные пояснительные надписи «ягель» или «ягельник».

Для культурной растительности на аэроснимках характерны геометрически правильные элементы: форма контуров, почти параллельные ряды и полосы, межи, линии изгородей и других ограждений, граничных канав, валов и т. п.

На аэроснимках фруктовые и цитрусовые сады характеризуются закономерным и сравнительно разреженным размещени-

ем проекций крон и теней деревьев, взаимно перпендикулярные ряды которых образуют своеобразные «клетки». Сады обычно ограждены, поэтому границы их очень четкие.

При показе на топографических планах садов вытянутой формы ряды кружков условного обозначения должны быть параллельны длинной оси контура (кроме случаев, когда эта ось идет примерно под углом 45° к южной рамке). Во всех других садах, в частности, сложных неправильных очертаний и на больших площадях ряды кружков располагают параллельно южной рамке плана. По дополнительным требованиям (при съемках для мелиорации земель, сельского хозяйства и др.) при отображении садов, в первую очередь принадлежащих фермерским хозяйствам, указывают названия пород фруктовых деревьев и их среднюю высоту.

Сады с декоративными деревьями показывают на планах знаком фруктовых садов, но в этом случае в контуре, кроме кружков, помещают черную пояснительную надпись «декор.» без указания пород. Узкие (обычно внемасштабные) полоски пашен между рядами деревьев в садах на планах не показывают.

Дорожную сеть по садам и виноградникам отображают при дешифрировании установленными для нее условными знаками, а санитарные разрывы – контурами либо обозначениями полевых дорог (по дополнительным требованиям – с указанием их ширины).

Фруктовые и цитрусовые сады, а также плантации древесных технических культур оконтуривают на топографических планах при площади от 0,5 $см^2$ и более, а имеющие значение ориентиров – при площади 0,25 $см^2$ (последнее – только для планов масштаба 1:5000). Сады и плантации древесных технических культур меньшей площади при необходимости отображают на планах условными знаками отдельных деревьев. Ягодные сады, плантации кустарниковых и травянистых технических культур, виноградники и рисовые поля оконтуривают на планах масштаба 1:2000, начиная с площади в 1 $см^2$, а ориентирного значения – с 0,5 $см^2$ и более, на планах масштаба 1:5000, соответственно, с 0,5 и 0,25 $см^2$.

Ягодные сады – посадки ягодных кустарников (малина, смородина, крыжовник и др.) на аэроснимках заметны в виде четко очерченных участков, заполненных параллельными серыми или темно-серыми полосками рядов сомкнувшихся кустов и разделяющих их продольных узких интервалов.

Во фруктово-ягодных садах на аэрофотоизображении видны как «клетки» крон более высоких фруктовых деревьев, так и, в интервалах между ними, параллельные ряды низких ягодных кустарников.

При дешифрировании нужно исключить возможность разночтений, поэтому у небольших контуров фруктовых, ягодных или фруктово-ягодных садов, в которых помещается только по нескольку условных знаков, рекомендуется помещать синие пояснительные надписи «фрукт.», «яг.», «фрукт.-яг.».

Виноградники на аэроснимках внешне похожи на ягодные сады. Однако виноградники занимают гораздо большие площади и к тому же широко распространены в тех районах, где ягодников сравнительно немного. Тон аэрофотоизображения виноградников обычно довольно темный. На них хорошо заметны правильные фигуры отдельных крупных участков, разделяемые более светлыми полосками дорог и межей. У виноградников с фруктовыми деревьями на фоне параллельных чередующихся полосок рядов лозы и интервалов между ними видны проекции крон деревьев, обычно расположенных хотя и редко, но в правильном порядке.

Условным знаком газонов на топографических планах отображают специально оставленную или посеянную травянистую растительность на улицах населенных пунктов и бульварах, в парках, скверах, во дворах и т. п. Этот знак допускается применять и там, где такая растительность местами повреждена, но может быть быстро восстановлена. Газоны выделяются на аэрофотоизображении ровным серым или темно-серым тоном, причем поврежденные (частично вытоптанные) их участки заметно светлее.

Цветочные клумбы выделяются на аэроснимках своей геометрически правильной формой и характерным местоположением. В зависимости от наличия или отсутствия по краям клумб

бордюра их внешние контуры обозначают сплошной или прерывистой линией – строго по аэрофотоизображению. Расположенные в центре некоторых клумб и хорошо заметные на аэроснимках памятники, монументы, фонтаны отображают своими условными знаками.

Условным обозначением пашен на топографических планах показывают обрабатываемые земельные участки, занятые посевами зерновых, овощных, бахчевых, кормовых и входящих в севообороты технических культур, а также однолетними и многолетними травами, за исключением площадей, периодически распахиваемых с целью улучшения сенокосов и пастбищ. К пашне относят поля, занятые под парами и зябью, а также участки, освобожденные от посевов (стерня прошлого и текущего года).

На аэроснимках пашни выделяются резко выраженными границами, обычно правильной формой контуров и хорошо заметными следами обработки (параллельные борозды, разнотонные полосы, своеобразные петли от разворотов тракторов на краях массивов и т. п.). Тон пашен на аэрофотоизображении в зависимости от почвенных условий, фазы развития растений, степени увлажнения, времени аэросъемки и характера сельскохозяйственных работ может меняться от почти черного (свежевспаханные черноземы и влажные участки некоторых других почв) до почти белого (спелые зерновые культуры, чистые пары на подзолистых и песчаных почвах и т. п.). Если воздушное фотографирование выполнено в период уборки урожая, на аэроснимках хорошо видны светлые валки.

К пашням, засоренным камнями, относят те, на которых: 1) плотность засорения на 1 гектар – 20 и более валунов (крупных, не перемещающихся при обработке камней), разбросанных по всему участку и затрудняющих механизированную обработку; 2) большое количество мелких камней, уменьшающих обрабатываемую площадь на 10 % и более.

К огородам при топографическом дешифрировании относят только приусадебные участки в населенных пунктах. Такие участки хорошо читаются на аэрофотоизображении и показ их на планах обычно не вызывает затруднений. Фермерские поля,

например, на приречных землях, систематически занятые овощными культурами; следует относить к пашням.

Условным знаком залежей на топографических планах отображают земельные участки, ранее использовавшиеся под пашню, но более года, начиная с осени, не засеваемые сельскохозяйственными культурами и не подготовленные под пар. К залежам не следует относить распахиваемые участки сенокосов и пастбищ, оставленные для естественного зарастания.

Залежи – следы сельскохозяйственной обработки и внешние границы их обычно хорошо прослеживаются на снимках. Разделение при дешифрировании залежей и пашен следует проводить с привлечением местных специалистов сельского хозяйства.

Среди пашен на топографических планах должны быть выделены рисовые поля. Они в свою очередь подразделяются на рисовые поля, покрытые водой в период вегетации растений, и рисовые поля, возделываемые без орошения либо с кратковременными периодическими поливами. Последние не имеют твердых дешифровочных признаков, позволяющих отличить эти поля от прочих пашен, в частности от пашен с оросительной сетью. Рисовые поля, в течение длительного времени покрытые водой, хорошо читаются на аэроснимках благодаря своеобразной ячеистой структуре их фоторисунка: все темное по тону поле разбито светлыми ниточками земляных перемычек-валиков. Также необходимо дешифрировать сеть каналов и канав на рисовых полях. Если рисовые поля сфотографированы в период, когда вода в чеках спущена, то поля имеют более светлый тон, тогда перемычки видны хуже. Перемычки необходимо показывать на своем месте.

9.11. Дешифрирование дорог

9.11.1. Железные дороги и сооружения на них

Железные дороги показывают на топографических картах с подразделением по ряду признаков:

1. По ширине колеи – дороги нормальной колеи и узкоколейные. Дорогами с нормальной колеей принято называть такие,

у которых на прямых участках расстояние между внутренними гранями головок рельсов равно 1524 мм. Узкоколейные дороги имеются нескольких типов – с шириной колеи в 600, 750, 1000 и 1067 мм. На железных дорогах многих западноевропейских государств ширина нормальной рельсовой колеи равна 1435 мм.

Узкоколейные железные дороги чаще всего являются ведомственными – обслуживают лесо- и торфоразработки, карьеры и рудники, рыбные промыслы и различные промышленные предприятия.

Они имеют менее широкую полосу отчуждения, чем дороги нормальной колеи, и более крутые повороты. На конечных станциях многих узкоколейных дорог обычно хорошо видна поворотная петля. Чаще всего узкоколейные дороги начинаются от станций ширококолейных дорог либо примыкают к сплавным рекам, однако встречаются и изолированные участки узкоколеек.

2. По количеству путей железные дороги подразделяются на однопутные с полотном на один путь и на два пути, двухпутные, трехпутные, четырехпутные и т. п. При этом количество путей обозначается количеством штрихов, вычерчиваемых поперек условного знака дороги. Например, два поперечных штриха обозначают двухпутную дорогу, три – трехпутную и т. д.

Если на отдельных участках двухпутной железной дороги, например, при подходе к мостам, пути расходятся на расстояние, которое выражается в масштабе карты, каждый из путей должен быть вычерчен знаком однопутной дороги.

На аэроснимках масштаба 1:10 000–1:17 000 «колейность» железных дорог можно определить по фотоизображению, так как рельсовые пути обычно видны (рис. 30) достаточно отчетливо.

3. По виду тяги все железные дороги подразделяются на электрифицированные, с паровой или дизельной, конной или тракторной тягой.

Если в процессе дешифрирования участка железной дороги выявлено, что на нем производятся работы по электрификации, нужно получить данные о сроках окончания этих работ и записать их в тетрадь для сбора сведений о местности. Если окончание работ по электрификации намечается в течение текущего года, следует применить знак электрифицированной дороги.

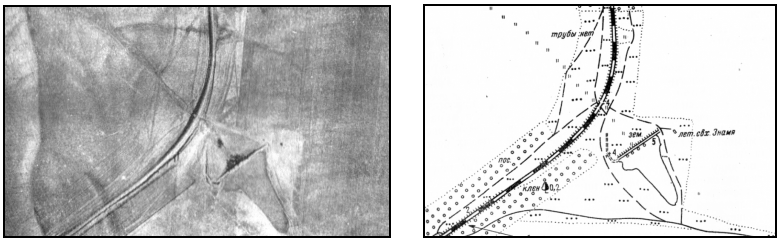


Рис. 30. Дешифрирование железных дорог.

4. По состоянию все железные дороги подразделяются на действующие, строящиеся и разобранные. У строящихся и разобранных дорог искусственные сооружения (насыпи, выемки, мосты, трубы и т. п.) показывают на полевых оригиналах по их состоянию на момент проведения дешифрирования.

При изображении строящихся железных дорог их не подразделяют по виду тяги или по количеству путей. Во всех случаях применяют один условный знак. Однако ширину колеи нужно учитывать обязательно: строящиеся и разобранные участки узкоколейных дорог показывают более узкими условными знаками, чем соответствующие участки дорог с нормальной колеей.

Законсервированные железные дороги следует изображать знаками действующих дорог того же класса и сопровождать, подписью «недействующая».

Значительные по протяжению участки железных дорог прямолинейны, а повороты их плавны, округлы. Отсутствие крутых поворотов, а также наличие большого количества насыпей и выемок, чередующихся на коротких участках, позволяет довольно легко отличить на аэроснимках железные дороги от шоссейных и улучшенных грунтовых дорог

Кроме того, следует отметить ряд характерных косвенных дешифровочных признаков железных дорог: наличие станций, разъездов, казарм, будок и т. п. объектов, располагающихся в полосе отчуждения рядом с полотном железной дороги; приметные темные полосы защитных древесных и кустарниковых насаждений, выращиваемых на заносоопасных участках, в част-

ности у многих выемок. На некоторых аэроснимках хорошо заметно изображение поездов на станциях и перегонах.

Гораздо сложнее наносить на полевые оригиналы топографических карт строящиеся или недавно построенные железные дороги, изображение которых отсутствует на материалах аэрофотосъемки. В большинстве случаев такие участки дорог приходится снимать инструментально. Вычерчивая на полевом оригинале условный знак железных дорог, следует помнить, что ось его на однопутных дорогах должна совпадать с осью фотоизображения железнодорожного пути, а на перегонах многопутных дорог – со средней линией между крайними путями.

Однако в некоторых случаях приходится все же допускать минимальный сдвиг обозначения железной дороги. Например, когда дорога проходит рядом с берегом реки, канала, озера, моря или водохранилища, либо когда две железные дороги перед слиянием в одну идут близко одна от другой и потому не могут быть показаны строго на своем месте.

Наряду с показом главных железнодорожных путей, т. е. путей перегонов и их непосредственных продолжений в пределах раздельных пунктов, на полевых оригиналах обязательно вычерчивают станционные пути и тупики.

На картах масштаба 1:10 000 должны быть нанесены все станционные пути в соответствии с их расположением на местности, при этом главный путь в пределах станций, разъездов, обгонных пунктов вычерчивают тем же условным знаком, что и остальные станционные пути – одной черной линией толщиной 0,2 мм.

На картах масштаба 1:25 000 главный путь на станциях, разъездах, обгонных пунктах и подъездных путях заводских территорий вычерчивают знаком однопутной железной дороги с полотном на один путь. Крайние станционные (или подъездные) пути должны быть нанесены одинарными линиями строго на своем месте, а остальные можно располагать в примерном соответствии с натурой с некоторым отбором так, чтобы правильно отобразить конфигурацию территории, занятой железнодорожными путями.

Тупики, в зависимости от загрузки данного участка карты элементами ситуации, можно показывать либо одинарными черными линиями, либо условным знаком однопутной железной дороги с полотном на один путь.

При дешифрировании крупных станций важно правильно, в соответствии с натурой, отобразить примыкание станционных путей к главному пути, т. е. так называемые стрелочные улицы.

Станциями – основными производственными единицами железнодорожного транспорта – называются раздельные пункты, имеющие путевое развитие, позволяющее, кроме скрещения и обгона поездов, производить постоянные операции по приему и выдаче грузов, а при развитых путевых устройствах – и формирование поездов. Железнодорожные станции в зависимости от характера работы делятся на пассажирские, грузовые (товарные), объединенные (грузо-пассажирские). По техническим признакам станции делятся на сортировочные, участковые, промежуточные.

Наряду с показом главных станционных железнодорожных путей и тупиков, при проведении полевых топографических работ должны быть отдешифрированы и нанесены на оригиналы карт соответствующими условными знаками объекты железнодорожного транспорта: пассажирские здания, депо, склады (пакгаузы) и другие станционные постройки. Поэтому приходится несколько сдвигать в стороны условные знаки других объектов местности, закрываемые обозначением железной дороги.

Условные знаки будок, казарм, блокпостов, путевых постов, остановочных пунктов и других отдельных жилых и нежилых построек, расположенных на местности у самой железной дороги, могут примыкать к ее условному обозначению. Смыкаются по одной общей линии и изображения расположенных вплотную одна к другой железных и шоссейных (улучшенных грунтовых) дорог. При этом смещать со своего места следует ось условного обозначения автомобильной, а не рельсовой дороги.

Знаки других объектов необходимо отодвигать или уменьшать с таким расчетом, чтобы просвет между ними и железной дорогой был не менее 0,2 мм. Условный знак железной дороги допускается прерывать только для изображения водонапорных

башен, элеваторов и других сооружений башенного типа, семафоров и светофоров, являющихся ориентирами, а также для показа акведуков, мостов, туннелей и участков рельсового пути, проходящего по галерее вдоль скалы или откоса.

При пересечениях на одном уровне железных дорог с автогужевыми дорогами любого класса прерывается, т. е. примыкает к непрерывному обозначению железной дороги, знак автогужевой дороги.

На топографических картах и планах должны показываться трамвайные линии и подвесные дороги без разделения их по количеству путей. Условным знаком подвесных дорог изображают различные сооружения для переброски грузов через реки, железнодорожные пути, в горах и т. п., например, небольшие подвесные дороги, фуникулеры у фермерских хозяйств. Опоры подвесных дорог по возможности наносят в соответствии с их положением на местности. На картах масштаба 1:10 000 фуникулеры и бремсберги выделяются специальным условным обозначением, вдоль которого следует давать подпись: «фуникулер» или «бремсберг».

Фуникулеры и бремсберги представляют собой двойные рельсовые пути, по которым при помощи каната, пропущенного через шкив, или зубчатого колеса перемещаются вверх и вниз по крутым склонам небольшие одиночные пассажирские вагончики – у фуникулеров либо грузовые вагонетки – у бремсбергов. Рельсовые пути и другие сооружения фуникулеров и бремсбергов хорошо заметны на аэроснимках, причем при стереоскопическом просмотре видна крутизна склонов, к которым они приурочены.

Для строящихся трамвайных линий и подвесных дорог нет специального условного знака, поэтому их вычерчивают как действующие сооружения и сопровождают пояснительной подписью «стр.» или «строящаяся». Подвесные дороги на местности и аэрофотоизображении выглядят по-разному. На крупных химических комбинатах и других промышленных предприятиях и кое-где в горах, при сооружении подвесной дороги для переброски массовых грузов, установлены металлические или железобетонные опоры, которые хорошо видны на снимке.

В фермерских хозяйствах встречаются небольшие подвесные дороги. Опоры тех и других следует показывать на планах в соответствии с натурой и используемого материала.

Каждая железнодорожная линия делится на части – перегоны так называемыми раздельными пунктами, которые могут быть без путевого развития (проходные светофоры, путевые посты и блокпосты) либо со специальным путевым развитием (разъезды, обгонные пункты и станции).

Ряд стрелок, расположенных на пути, в который вливаются параллельные станционные пути, называется стрелочной улицей. Стрелочные улицы, прежде всего, устраиваются на крайних станционных путях. В таких случаях параллельные станционные пути примыкают к крайнему из них. Но бывает, что стрелочные улицы устраиваются на главном пути; тогда станционные пути поочередно примыкают к нему.

Пассажирские здания (вокзалы), депо, пакгаузы, казармы, блокпосты, путевые посты и будки, а также другие постройки железнодорожного транспорта изображают как обычные строения. Если они малы и не выражаются в масштабе создаваемой карты, то применяют соответствующие внемасштабные условные обозначения. Здания, выражающиеся в масштабе карты, вычерчивают по фотоизображению в соответствии с их очертаниями.

На картах масштаба 1:10 000 пассажирские здания, депо, пакгаузы, казармы, блокпосты, станционные и путевые посты, будки и другие железнодорожные постройки должны быть показаны с подразделением на жилые и нежилые, огнестойкие и неогнестойкие и сопровождаться пояснительными подписями: «вкз.», «депо» и т. п.

На картах масштаба 1:25 000 все железнодорожные постройки изображают залитыми черными шашками. Лишь станции, обгонные пункты и разъезды, пассажирские здания которых не выражаются в масштабе карты и располагаются рядом с путями, должны быть показаны специальными условными знаками, размер и начертание которых зависят от класса станции и размещения ее пассажирского здания относительно станционных путей.

Центр залитого прямоугольника в условном внемасштабном знаке станции должен соответствовать оси ее пассажирского здания на фотоизображении, а сам залитый прямоугольник вычерчивается с той стороны от путей, с которой в натуре располагается пассажирское здание. Если же оно расположено островком среди путей, то черную шашку помещают посередине условного знака станции (разъезда, обгонного пункта). Если пассажирское здание станции, разъезда или обгонного пункта больше соответствующего обозначения либо удалено от путей на расстояние, которое выражается в масштабе карты, т. е. не покрывается внемасштабным условным знаком станции, последний не применяют, а пассажирское здание вычерчивают как обычную постройку залитым черным прямоугольником и сопровождают пояснительной подписью «вкз.» (вокзал), «ст.» (у малых станций), «раз.», «обгон, п.».

На планах масштаба 1:5000 и 1:2000 железнодорожные постройки изображают в соответствии с условным знаком данного масштаба и сопровождаются сокращенными надписями.

Каждая станция, разъезд, обгонный пункт, путевой пост, блокпост, остановочный пункт или платформа имеют собственное название либо номер. Название указывается на пассажирском здании, как с фасада, так и с обеих сторон подхода поездов.

У изображения пассажирского здания или условного знака станции (разъезда, остановочного пункта) подписывают только номенклатурный термин: «ст.», «раз.», «обгон, п.», «пл.», «ост. п.», указанный на пассажирском здании.

Если название раздельного или остановочного пункта не совпадает с названием населенного пункта, его обязательно подписывают на оригинале рядом с условным знаком станции, вокзала и т. п.

Путевым постом называется раздельный пункт, не имеющий путевого развития, т. е. не имеющий ни одного станционного пути. Устраиваются путевые посты на межстанционных перегонах, обычно на участках, оборудованных полуавтоматической блокировкой. На путевом посту имеется здание поста и проходной сигнал – семафор (на двухпутных линиях может быть два семафора). На полевом оригинале должны быть пока-

заны здание поста (возле него помещается пояснительная подпись «пут. п.») и семафор.

Вспомогательные посты, состоящие из здания поста, предохранительного тупика и семафора, обслуживают пункты примыкания в местах, где к основной железной дороге примыкает ответвление, подъездные пути или погрузочно-разгрузочные тупики. Их следует показывать соответствующими условными знаками, причем у условного знака «постройка поста» при наличии свободного места дается подпись «вспомогат. пост ».

Блокпостами на межстанционных перегонах называются здания, в которых расположены блокаппараты. Блокпосты располагаются, как правило, у проходных светофоров. На некоторых блокпостах производятся небольшие пассажирские операции, иногда даже имеются пассажирские здания или заменяющие их постройки. Такие блокпосты при дешифрировании надлежит показывать условным знаком платформ. Рядом со знаками блокпостов помещают пояснительные подписи «бл. п.».

Пассажирские остановочные пункты и пассажирские платформы устраиваются на участках, где курсируют пригородные поезда, в местах расположения больших поселков, крупных предприятий, санаториев и т. п. Раздельными пунктами они не являются и ничем, кроме названия, одни от других не отличаются. Предназначены для посадки и высадки пассажиров, а в отдельных случаях и для погрузки или выгрузки багажа. Станционных путей обычно не имеют. Условный знак должен сопровождаться подписью («ост. п.» или «пл.»), в соответствии с помещенной на специальной вывеске-указателе, установленной на здании, навесе либо укрепленной рядом с пассажирской платформой.

Обгонным пунктом называется раздельный пункт двухпутной железной дороги, предназначенной для обгона одних поездов другими. На обгонных пунктах выполняются также пассажирские и грузовые операции.

Как правило, обгонные пункты имеют четыре пути: два главных и два станционных. Но на линиях с небольшими размерами пассажирского движения имеются и трехпутные обгонные

пункты. На предузловых пунктах бывает пять путей. В случае необходимости устанавливаются также погрузочно-разгрузочные тупики.

Обгонные пункты на картах масштаба 1:25 000 должны изображаться условным знаком разъездов, но, в отличие от них, сопровождаться номенклатурным термином: «обгон. п.».

Разъездом называется раздельный пункт на однопутных линиях, имеющий путевое развитие, допускающее скрещение и обгон поездов, а также перестановку локомотивов с одного конца поезда на другой. На многих разъездах производятся пассажирские и грузовые операции.

На разъездах, как правило, имеются три пути, включая один главный. При небольших размерах движения на разъездах, кроме главного пути, сооружается только один станционный путь (двухпутные разъезды). Зато на предузловых разъездах иногда укладывают по три станционных пути, не считая главного (четырехпутные разъезды). На некоторых разъездах имеются также тупики. Станционные пути, как правило, располагаются по обе стороны от главного пути. Однако в отдельных случаях станционные пути укладываются по одну сторону от главного. На горных железных дорогах иногда сооружаются разъезды «усового типа», на которых пути для стоянки обгоняемых или ожидающих скрещения поездов являются тупиками, расположенными под углом к главному пути.

Казармами называются жилые здания для постоянных ремонтных путевых рабочих. У железнодорожников они подразделяются на казармы и полуказармы. Однако на топографических картах условные знаки тех и других должны сопровождаться пояснительной подписью «каз.». У обозначений казарм, расположенных на перегонах вне населенных пунктов, нужно указывать их названия, которые можно прочесть на здании казарм либо узнать у железнодорожников. Например: «каз. 276 км». Следует дешифрировать и источники их водоснабжения – колодцы, наливные водохранилища и т. п., а также подходящие к казармам автогужевые дороги.

Небольшие одноэтажные здания – дома путевых обходчиков, сторожевые будки, стрелочные будки, будки у охраняемых

переездов – пересечений железнодорожных путей автогужевыми дорогами на одном уровне и т. п. показывают на полевых оригиналах как обычные постройки с пояснительной подписью «Б.» (будка). У будок, расположенных вдали от населенных пунктов, целесообразно помещать полные названия, например: «Б. 329 км».

Это же правило полностью относится к подписям наименований блокпостов, вспомогательных и путевых постов, остановочных пунктов, каждый из которых имеет собственное название или номер. В населенных пунктах, на больших железнодорожных станциях у обозначений всех этих построек достаточно указывать сокращенные пояснительные подписи («Б.», «каз.», «бл. н.», «пут. п.» и т. д.), а при недостатке места в тесно застроенных кварталах и между станционными путями эти пояснительные подписи могут быть опущены полностью.

Для поворота локомотивов, наряду с поворотным кругом, могут использоваться оборудуемые на некоторых станциях так называемые поворотные треугольники (рельсовые пути, уложенные в виде треугольника с криволинейными сторонами), либо поворотные пятиугольники. Поворотные петли позволяют поворачивать целый поезд.

Все эти объекты на топографических картах пояснительными подписями не сопровождают, а дешифрируют как обычные железнодорожные пути (чаще в две линии), плановое положение которых очерчивает образованную ими «геометрическую» фигуру.

Важное значение как ориентиры имеют водонапорные башни. Их показывают условным знаком капитальных сооружений башенного типа строго по фотоизображению и при наличии свободного места сопровождают пояснительной подписью «вод.». Ажурные металлические прожекторные мачты изображают знаком вышек легкого типа. При наличии свободного места у последних помещают пояснительную подпись «прожекторн.». Если на станции установлено несколько высоких прожекторных мачт, на своем месте наносят обозначения крайних из них, а остальные – в зависимости от загрузки этого участка карты другими элементами.

Важным объектом для показа на оригиналах топографических карт являются локомотивные депо. На железных дорогах СНГ наиболее распространены депо трех типов: прямоугольные, веерные и ступенчатые (по их форме в плане). На топографических картах депо изображают по фактическим очертаниям и сопровождают пояснительной подписью «депо».

Дешифрируя семафоры и светофоры, следует помнить, что они важны как ориентиры, видные издали. Поэтому не нужно дешифрировать низкие, не имеющие мачт, так называемые карликовые светофоры, которые устанавливаются на некоторых раздельных пунктах. В пределах станций, разъездов и обгонных пунктов следует показывать, прежде всего, крайние, так называемые «входные семафоры» (светофоры), разрешающие или запрещающие вход поезду на станцию.

Входные семафоры (светофоры) каждого раздельного пункта устанавливаются от первой входной стрелки на расстоянии: светофоры – не ближе 15 м, а семафоры – не ближе 50 м. Во всех случаях входные сигналы не относят от входной стрелки далее чем на 400 м.

Все семафоры (светофоры) устанавливаются на железных дорогах с правой стороны по направлению движения поездов или над осью ограждаемого ими пути. Такую особенность в расстановке семафоров (светофоров) обязательно нужно учитывать, вычерчивая обозначения входных сигналов.

Наряду с входными семафорами (светофорами) в пределах раздельных пунктов имеются еще и так называемые «выходные семафоры», разрешающие поезду выход со станции на перегон и расположенные на обоих концах станции рядом с каждым станционным путем, справа от него, впереди места, где останавливаются локомотивы. Поскольку эти сигналы не являются крайними в пределах станции, показывать их следует только в том случае, если есть свободное место, а ориентиров мало. На больших станциях с развитым путевым хозяйством их не дешифрируют. На картах масштаба 1:10 000 специальным условным знаком изображают светофорные арки, где на некоторых крупных станциях монтируются выходные светофоры.

На перегонах устанавливаются так называемые «проходные светофоры» (семафоры) у путевых постов, блокпостов и даже без них (при автоблокировке). Такие проходные сигналы нужно дешифрировать и изображать на полевых оригиналах, поскольку они обычно являются хорошими ориентирами.

Другие знаки железнодорожной сигнализации – предупредительные диски, окрашенные обычно в желтый цвет, клетчатые маневровые щиты, предельные столбики, уклоноуказатели и т. п. – на топографических картах и планах не показывают.

На электрифицированных дорогах примерно через каждые 25–50 км устраиваются так называемые «тяговые подстанции» – сооружения, преобразующие напряжение или систему тока. На местности тяговые подстанции всегда ограждаются высоким забором или стеной, за которой видно здание закрытой части преобразовательной подстанции и ряд агрегатов ее открытой части (трансформаторы, разъединители, выключатели и т. п.)

На аэроснимке должны быть вычерчены подходящие к подстанции линии электропередач, ее ограждение и здание преобразовательной подстанции, рядом с изображением которого нужно дать пояснительную подпись: «эл. подст.». Агрегаты открытой части трансформаторной подстанции показывать не следует.

Специальными условными знаками изображают на оригиналах пешеходные переходные мостики над железнодорожными путями и входы на станции метрополитена. Первые хорошо заметны на фотоизображении, поэтому дешифрирование их не вызывает затруднений. Следует только учитывать, что лестницы в условном знаке переходных мостиков должны вычерчиваться в соответствии с натурой – именно с той стороны самого мостика, с которой они установлены на местности.

Знак входов на станции метрополитена врисовывается внутрь условного знака здания, в котором размещается станция.

9.11.2. Дешифрирование шоссейных и грунтовых дорог

Автомобильные дороги хорошо распознаются на аэроснимках. От железных дорог они отличаются отсутствием рельсовых путей, более крутыми поворотами и крутизной подъемов и

спусков. К автомобильным дорогам нередко под прямым углом подходят другие дороги.

Автогужевые дороги с покрытием при показе на картах подразделяются по степени технического совершенства, а естественные грунтовые дороги (проселочные, полевые и лесные) классифицируются по их значению, но с учетом проходимости. На топографических картах выделяются специальными условными знаками.

Автострады – автомобильные магистрали, имеющие прочное покрытие из асфальтобетона или цементобетона на твердом основании. Отдельные небольшие участки капитальных дорог могут иметь покрытие из брусчатки либо из клинкерных кирпичей.

Ширина покрытия, т. е. проезжей части автострады, не должна быть менее 14 м, что допускает движение машин в четыре ряда. Пересечения с другими дорогами устраиваются обычно на разных уровнях при помощи путепроводов.

Автострады допускают интенсивное движение автотранспорта любого тоннажа с высокими скоростями – более 100–120 км/час.

Усовершенствованные шоссе – дороги, имеющие твердое основание и покрытие из асфальта, цементобетона, брусчатки, клинкера, а также щебня или гравия, пропитанных вяжущими веществами – так называемые «черные щебеночные» или «черные гравийные шоссе». Ширина покрытия усовершенствованных шоссе (не менее 6 м) обеспечивает двустороннее интенсивное движение. При условии расчистки снега зимой усовершенствованные шоссе допускают интенсивное движение автотранспорта в течение всего года со скоростью 80–100 км/час.

Шоссе – дороги на основании из камня, песка или твердого грунта с покрытием из гравия, щебня или шлака, уплотненных укаткой, иногда на небольших участках, пропитанных вяжущими веществами, а также дороги, вымощенные булыжником или колотым камнем (мостовые). Они обеспечивают движение автотранспорта (при условии расчистки снега зимой) со скоростью 40–60 км/час в течение всего года.

К шоссе относятся также дороги с основанием и покрытием усовершенствованных шоссе при недостаточной ширине проезжей части – менее 6 м.

При дешифрировании на снимках должна быть указана техническая характеристика автострад и шоссейных дорог, имеющих протяженность на карте более 3 см: ширина проезжей части (покрытия); ширина всей дороги (расстояние между внутренними бровками кюветов) и сокращенная подпись материала покрытия.

Эти характеристики размещаются в удобных местах симметрично оси условного знака дороги, примерно через 10–15 см. Например: «6 (10) А» или «8 (12) Шл.», где первая цифра обозначает ширину покрытой (одетой) части дороги, вторая (в скобках) – ширину всей дороги между канавами, а буквенное сокращение – материал покрытия. Границы смены одного материала покрытия другим должны быть помечены условным знаком, по обе стороны от которого указывается материал покрытия. Последний обозначается следующими условными сокращениями: «А.» – асфальтобетон, асфальт, черные усовершенствованные облегченные покрытия; «Б.» – булыжник; «Бр.» – брусчатка; «Г.» – гравий, грунто-гравий; «К.» – колотый камень; «Кл.» – клинкер (искусственный высокопрочный камень, изготовляемый из особой глины, которую прессуют для придания ей необходимой формы, а затем обжигают до спекания), «Ц.» – цементобетон; «Шл.» – шлак; «Щ.» – щебень, грунто-щебень.

Улучшенные грунтовые дороги – это профилированные, но не имеющие прочного основания и покрытия дороги; грунт проезжей части которых может быть улучшен добавками щебня, шлака, гравия, ракушки, песка и т. п., а местами – даже обработан вяжущими веществами, например, битумом или дегтем. Дороги эти регулярно ремонтируют (ямковый ремонт и т. п.). Проезд по ним автотранспорта среднего тоннажа возможен в течение большей части года.

На топографических картах в знаках улучшенных грунтовых дорог указывается лишь ширина дороги от канавы до канавы (без скобок). На участках, где грунт улучшен добавками гравия, щебня или шлака, должна указываться и сокращенная буквенная

подпись материала добавки, если этот участок на карте имеет протяженность не менее 4 см, например: «9 Г.» или «8 Шл.».

Грунтовые (проселочные) дороги – непрофилированные, без покрытия, накатанные автомобильным или гужевым транспортом. Проходимость этих дорог определяется почвенными или сезонно-климатическими условиями. Труднопроезжие участки таких дорог (в заболоченных местах, на крутых склонах, на песках и т. п.) должны показываться особым условным знаком. На полевых оригиналах вдоль изображения труднопроезжих участков грунтовых (проселочных) дорог обязательно нужно помещать пояснительную подпись «труднопроезжий участок».

Знаком грунтовых (проселочных) дорог следует показывать естественные грунтовые дороги, которые соединяют населенные пункты, в том числе дома лесников, метеостанции и т. п. мелкие пункты с постоянным населением, а также служат выездом из населенных пунктов на дороги высших классов, к пристаням и железнодорожным станциям. В лесах, на болотах, в горных районах и других местах, где проезд возможен только по дорогам, должна быть указана ширина проселочных, полевых и лесных дорог.

Постоянные полевые и лесные дороги – естественные грунтовые дороги, по которым движение автомобильного и гужевого транспорта производится сезонно или эпизодически, главным образом в период полевых работ, лесоразработок, торфоразработок и т. д. Эти дороги соединяют населенные пункты с местом работы (пашни, сенокосы, карьеры, торфо- и лесоразработки).

Участки грунтовых дорог, проезжие лишь при отливе моря или отступлении береговой линии водохранилища в результате регулярных летних понижений его уровня, а также дороги, идущие по руслу реки в горах или тайге, на картах масштаба 1:10 000 показывают специальными условными знаками. Их размешают внутри изображения водоемов в примерном соответствии с натурой. При необходимости указанные обозначения применяют и на картах масштаба 1:25 000 с обязательным объяснением их в легенде на полях оригинала.

Караванные пути и вьючные тропы – основные пути в пустынных, полупустынных, горных и таежных районах, используемые для вьючного транспорта. Караванные пути могут быть пригодны для автогужевого транспорта, а вьючные тропы для колесного транспорта обычно непроходимы. Для выделения в горных и таежных районах участков вьючных троп, по которым возможно движение легкого колесного транспорта, вдоль знака тропы следует помещать пояснительную подпись: «Возможно движение колесного транспорта».

В случаях, когда вьючные тропы в таежных районах, не имеющих дорожной сети, проходят по днищам мелких водотоков, вдоль их изображения следует давать пояснительную подпись, например: «вьючная тропа идет по дну ручья (реки)». Знак тропы в таком случае не вычерчивают.

На горных тропах специальным условным обозначением выделяют участки троп на искусственных карнизах, так называемые овринги. При этом обязательно помещают характеристику овринга в виде дроби: в числителе – наименьшая ширина, а в знаменателе – длина искусственного карниза в метрах.

Пешеходные тропы – простейшие пути, пригодные лишь для движения пешеходов. На оригиналы топографических карт пешеходные тропы наносят только в районах, где дорожная сеть чрезвычайно разрежена и где тропы являются единственным путем через болото, горный массив, к важному объекту или имеют значение ориентиров. На горных пешеходных тропах, так же как и на вьючных, выделяют искусственные карнизы (овринги).

Учитывая, что на полевых оригиналах порой трудно бывает отличить знаки вьючных троп от знаков полевых и лесных дорог, необходимо резче подчеркивать разницу в длине штрихов этих обозначений. Кроме того, рекомендуется помещать вдоль изображений дорог и троп пояснительные подписи синего цвета: «пеш. тропа», «вьючн. тропа», «лесная д.», «полевая д.». Места перехода одного вида дороги (тропы) в другой целесообразно помечать синими поперечными черточками.

Дороги с деревянным покрытием, помечаемые при дешифрировании определенным знаком, представляют собой настил из досок либо деревянных пластин, уложенных на поперечные

шпалы или бревна. Этим же знаком показывают деревянные дороги из досок, бревен или пластин, уложенных по поперечным жердям или бревнам в виде двух колей, каждая шириной около 1 м, а также деревянные торцовые мостовые из шашек хвойных пород, укладываемых по слою песка. Дороги с деревянным покрытием обеспечивают движение в любое время года со скоростью порядка 20–40 км/час.

Специальными условными обозначениями должны быть выделены строящиеся участки автострад, усовершенствованных и обычных шоссе, улучшенных грунтовых дорог. Строящиеся дороги с деревянным покрытием показывают условным знаком существующих дорог, но сопровождают пояснительной подписью «строящаяся».

При дешифрировании дорог, изображаемых на картах двумя линиями, должны быть показаны участки крутых (более 10°) подъемов и спусков, а также крутые повороты, радиусы закругления которых менее 25 м. При изображении крутых (более 10°) спусков и подъемов протяженностью более 1 см на карте вычерчивают несколько знаков крутизны – через 0,5 см один от другого. При этом крайние знаки должны ограничить пределы крутого спуска (подъема). Острие знаков всегда следует ориентировать в сторону подъема.

В горных районах, где крутых поворотов с радиусами закруглений менее 25 м может быть несколько на сравнительно небольшом по протяженности участке дороги, разрешается условный знак вычерчивать не у каждого поворота, а рядом с обозначением участка дороги. На грунтовых (проселочных) дорогах крутые подъемы (спуски) изображают знаком труднопроезжих участков дорог.

На улучшенных и естественных грунтовых дорогах должны быть выделены фашинные участки, гати и гребли. Фашинники сооружаются обычно при пересечении дорогами болот и заболоченных земель. Они представляют собой связки хвороста (фашины), уложенные на продольные лежни и прижатые по краям жердями. Сверху фашины засыпаются защитным слоем земли или песка.

Гатями называют сплошной настил из бревен, уложенных иногда по хворосту или жердям. Гребли – участки дорог на болотах и заболоченных землях по насыпям из грунта, камней, песка и других подобных материалов.

Фашинники, гати и гребли изображают одним условным знаком. Этим же знаком показывают настилы из жердей, покрытые сверху защитным слоем песка, щебня, гравия или грунта.

Фотоизображение естественных грунтовых дорог и троп представляет собой тонкие светлые линии различной толщины. В отличие от шоссейных и улучшенных профилированных дорог естественные грунтовые гораздо более извилисты, имеют крутые повороты, различные объезды и раздвоения, во многих местах пересекают без насыпей овраги и балки.

Тон изображения дорог зависит от степени их наезженности, а также от характера грунта и увлажненности поверхности. Чем сильнее наезжена дорога и чем светлее грунт, тем белее ее фотоизображение. Кроме того, оно зависит и от влажности почвы, если аэрофотосъемка выполнена весной или после дождей, линии грунтовых дорог на аэроснимках имеют более темный тон. Грунтовые дороги в пределах лесных массивов просматриваются на аэроснимках обычно не на всем протяжении, а выделяются в виде обрывков светлых или серых линий на фоне зернистой структуры фотоизображения лесного покрова, так как кроны деревьев закрывают значительные участки этих дорог. В случаях, когда такие дороги идут по просекам, они характерны своей прямолинейностью и поворотами под прямым углом.

Шоссейные и улучшенные грунтовые дороги на аэроснимках имеют вид резко выделяющихся ровных ярко-белых полосок с закругленными поворотами. Полосы отчуждения (отвода) у них несколько уже, повороты круче, чем у рельсовых дорог, а продольный профиль осложнен наличием крутых подъемов и спусков. По обеим сторонам этих дорог на фотоизображении бывают заметны канавы (кюветы) в виде двух тонких темных полосок.

Мосты и трубы на аэроснимках демаскируются сужениями – узелками фотоизображения автогужевых дорог. Хорошо заметны они и на аэроснимках железных дорог. Крупные мосты

видны довольно отчетливо в виде узкой светлой полоски, пересекающей реку или другое препятствие. К тому же они отбрасывают характерные тени. Косвенным дешифровочным признаком некоторых небольших мостов и труб на автогужевых дорогах являются примыкания объездов, следующих параллельно основной дороге и стягивающихся к ней обычно перед самой трубой (мостом).

На топографических картах и планах показывают все постоянные полевые и лесные дороги, не говоря уже о дорогах более высокого класса. Опускают при дешифрировании лишь естественные грунтовые дороги, идущие в полосе отчуждения улучшенных грунтовых и шоссейных дорог, а из двух проложенных рядом в одном направлении естественных грунтовых дорог показывают одну – более наезженную. Не следует также дешифрировать объезды у незначительных препятствий (больших луж, мочажинок и т. п.) и временные дороги, проложенные к отдельным поленницам дров или кучам бревен на вырубках в лесу, к стогам сена, копнам.

На картах масштаба 1:25 000 в районах с густой сетью дорог могут быть опущены, кроме перечисленных выше, некоторые второстепенные лесные и полевые дороги. При этом в случаях, когда исключается второстепенная лесная дорога, обязательно следует обозначить двумя-тремя штрихами место ее примыкания к показанной на карте дороге.

Обязательно изображают все полевые, лесные дороги и вьючные тропы, идущие вдоль административных границ.

Большое внимание должно быть уделено дешифрированию дорожной сети в малообжитых, необжитых и труднодоступных районах. В таких местах необходимо дешифрировать все без исключения полевые и лесные дороги, вьючные и пешеходные тропы, зимние дороги. Те из них, которые полностью скрыты под пологом деревьев и совершенно не просматриваются на аэроснимках, даже стереоскопически, следует наносить инструментально.

Особенно тщательно в малообжитых и необжитых районах дешифрируют дороги и тропы, ведущие к населенным пунктам,

перевалам в горах, переправам через реки, дорогам высших классов, речным пристаням и другим подобным объектам.

В безводных районах особое внимание должно быть уделено показу дорог и троп, соединяющих колодцы, ключи и другие водные источники, а также дорог и троп, подходящих к этим объектам водоснабжения.

Если два населенных пункта, особенно небольших, связаны между собой несколькими естественными грунтовыми дорогами, необязательно все их изображать условным знаком грунтовой (проселочной) дороги. В первую очередь этим знаком следует вычертить самую короткую дорогу, имеющую наилучшие условия для проезда без крутых, неудобных спусков (подъемов) и переувлажненных участков. При этом кратчайшее расстояние не должно быть единственным критерием. Наиболее неудобные из дорог, идущих от одного селения к другому, нужно показать знаком полевых (лесных) дорог.

Однако, если два селения соединяются только одной дорогой, хотя бы и неудобной, ее следует классифицировать как грунтовую (проселочную) и обязательно выделить труднопроезжие участки.

Трассы всех дорог на полевых оригиналах нужно вычерчивать с максимальным сохранением подобия натуре. Особенно тщательно следует изображать повороты, перекрестки и стыки дорог. Подходы дорог и выходы их из селений следует дешифрировать особенно аккуратно, ибо на карте или плане должно быть точно указано, в какую улицу вошла та или иная дорога. В населенных пунктах с бессистемной и рассредоточенной застройкой, в том числе состоящих всего из 2–5 домов, все виды дорог изображают своими условными знаками. Лишь на участках, где достаточно четко просматриваются проезды, естественные и улучшенные грунтовые дороги показывают улицами.

Дороги, в том числе лесные, проходящие по просекам, вычерчивают условными знаками дорог соответствующего класса. Обозначение просеки в этом случае должно быть опущено. Если дорога проходит по дну узкого оврага или промоины, знак дороги должен быть сохранен, а изображение оврага или промоины несколько расширено.

В малообжитых и труднодоступных районах со слаборазвитой дорожной сетью вдоль изображения важнейших дорог должны быть помещены краткие легенды, характеризующие проходимость дорог. Например: «Движение автотранспорта возможно в сухое время года со скоростью до 30 км/час.

В безлесных малообжитых районах (пустынных, тундровых, болотистых) в случаях, когда вне дорог возможно движение автотранспорта, в пределах съемочных трапеций на наиболее удобных для этого местах делают подпись. Например: «Движение автотранспорта возможно вне дорог в любое время года со скоростью до 20 км/час»; «Движение автотранспорта возможно вне дорог в период с ноября по май со скоростью до 20 км/час»; «Вне дорог возможно движение автомашин на гусеничном ходу в период с ноября по май со скоростью до 15 км/час».

Из искусственных сооружений, объектов и переправ на автогужевых дорогах должны быть показаны: мосты с указанием размеров (длина и ширина в метрах), грузоподъемности и материалов, из которых они построены; трубы для стока воды под полотном дороги; насыпи с указанием высоты и выемки с указанием глубины; оборудованные съезды с дорог высших классов; автоколонки и заправочные станции; легкие придорожные сооружения (павильоны, навесы и т. п.); каменные, кирпичные, шлакоблочные, глинобитные стены и металлические ограды, а также древесные и кустарниковые насаждения (полосы и обсадки) вдоль дорог; туннели с характеристиками их высоты, ширины и длины в метрах; защитные струенаправляющие дамбы; переезды, путепроводы и виадуки; различные виды переправ – паромы с указанием их грузоподъемности, перевозы, броды с характеристиками их глубины и качества дна; горные перевалы с указанием времени их действия; километровые столбы и указатели дорог (в местностях, бедных ориентирами, у изображения некоторых километровых столбов следует указывать подпись помеченного на них числа километров, например: «12 км». При двойной подписи на столбах у условного знака помещают меньшее число, а при тройной – среднее). На оригиналах карт

масштаба 1:10 000, кроме того, вне городских территорий показывают постоянные остановки автобусов и троллейбусов.

При дешифрировании мостов и труб должны соблюдаться следующие правила:

1. Мосты длиной менее 3 м изображают знаком моста через незначительное препятствие. Этим же условным знаком следует показывать трубы на грунтовых (проселочных), полевых и лесных дорогах.

2. Мосты длиной от 3 до 13 м на картах масштаба 1:10 000 изображают одинаковыми по длине знаками с разделением по материалам, из которых сооружены их пролетные строения (деревянные, каменные, кирпичные, бетонные и железобетонные, металлические); по некоторым особенностям конструкции выделяют цепные и канатные, а также пешеходные мосты со ступенями.

3. Мосты длиной от 3 до 40 м на картах масштаба 1:25 000 изображают без разделения по конструкции и материалу постройки. Однако у выделяющихся на местности мостов этих размеров сокращенной подписью указывают материал, из которого сооружены их пролетные строения, например: «жел.-бет.», «кам.», «мет.», «кирп.» и т. п.

Мосты длиной 3–40 м на картах масштаба 1:25 000 изображают одинаковыми по начертанию, но различными по величине условными знаками: мосты от 3 до 10 м – знаком длиной 1,2 мм; мосты протяженностью 10–40 м – знаком длиной 1,6 мм.

4. Мосты, длина которых более 13 м, – на картах масштаба 1:10 000 или более 40 м – на картах масштаба 1:25 000, должны изображаться по фотоизображению с сохранением их действительных размеров в масштабе карты. Такие мосты разделяются по материалу постройки их пролетных строений и конструкции.

Выделяют мосты: деревянные; металлические; каменные, бетонные, железобетонные и кирпичные; цепные или канатные; на плавучих опорах. Имеются специальные обозначения для показа подъемных или разводных мостов, двухъярусных (двухэтажных), а также мостов, по которым рельсовая и автогужевая дороги проложены рядом. При этом можно разделить мосты, у которых обе дороги расположены на общем пролетном основа-

нии, и мосты, у которых каждая дорога имеет свои пролетные строения, поддерживаемые общими «береговыми устоями» – так называются концевые опоры мостов и «быками» – общими промежуточными опорами крупных мостов.

Выбирая условный знак для изображения того или иного моста, следует учитывать материал, из которого сооружено пролетное строение, а не весь мост. Ведь у металлических мостов «быки» и «береговые устои», как правило, построены из камня, бетона или железобетона. Тем не менее, изображать такие мосты надо условным обозначением металлических мостов.

На полевых и составительских оригиналах масштаба 1:10 000 быки (промежуточные опоры) всех мостов, выражающихся в масштабе карты, следует показывать на своем месте. У многих мостов быки или ряды свай хорошо заметны на фотоизображении, особенно с обращенной к верховьям реки стороны моста, где у быков устанавливаются ледорезы.

На картах масштаба 1:25 000 промежуточные опоры показывают только у бетонных, железобетонных, каменных и кирпичных мостов длиной 40 м и более. Возле условных знаков однопролетных мостов такой длины, сооруженных из перечисленных материалов, должна быть помещена пояснительная подпись («жел.-бет.», «кам.», «кирп.», «мет.»), а в формуляре карты указано, что мосты эти однопролетные.

5. Рядом с условными знаками мостов, разбирающихся на время ледохода и половодья (паводка), обязательно следует помещать пояснительную подпись: «разб.».

6. При обозначениях всех мостов длиной 3 м и более должна выписываться характеристика в виде дроби: в числителе – длина и ширина моста в метрах, а в знаменателе – грузоподъемность в тоннах. На автострадах и усовершенствованных шоссе у мостов следует указывать только их длину и ширину, так как мосты на таких дорогах рассчитаны на проход самых большегрузных машин. У обозначений железнодорожных мостов никаких характеристик помещать не требуется.

Грузоподъемность моста можно установить по указателю, стоящему у многих мостов на шоссейных и улучшенных грунтовых дорогах, либо получить в дорожных организациях.

Длина моста измеряется в натуре по его настилу, включая длину береговых устоев. Ширина (габарит) моста должна характеризовать величину его проезжей части, поэтому измерять следует расстояние между колесоотбойными брусьями.

Новые или недавно отремонтированные деревянные балочные мосты на улучшенных грунтовых дорогах и обыкновенных шоссе обычно рассчитаны на автомобильную грузоподъемность порядка 8 т, более старые мосты на 6–7 т, а капитальные мосты (каменные, железобетонные, металлические) на 10–18 т.

Вычерчивая условные знаки мостов, выражающиеся в масштабе карты, нужно следить за тем, чтобы длина знака соответствовала фактической длине моста, указанной в характеристике. Мосты, ширина которых в масштабе карты превышает величину приведенных в таблицах условных знаков, должны вычерчиваться по фотоизображению.

7. Временные мостики в два-три бревна и небольшие пешеходные мостики через мелкие канавы, выбоины, мочажины и т. п. легко преодолимые (и без мостов) препятствия показывать на картах не следует.

8. Сохранившиеся на разобранных железных и заброшенных грунтовых улучшенных или шоссейных дорогах мосты и трубы изображают так же, как и на действующих дорогах. Ремонтируемые мосты и трубы показывают условными знаками существующих мостов и труб.

9. Разрушенные и невосстанавливаемые мосты на действующих дорогах показывать обычным условным знаком нельзя. У полностью разрушенного и невосстанавливаемого моста изображение автодороги нужно прервать, дать пояснительную подпись синего цвета «мост разрушен» и обязательно показать объезд.

10. Если к обоим берегам реки подходят автогужевые дороги, а через реку переброшен только пешеходный мост, то рядом с его изображением на полевом оригинале целесообразно поместить пояснительную подпись «пешеходн.». Висячие узкие непроезжие мосты через горные реки и ущелья следует изображать как пешеходные.

11. Трубы для пропуска полых, паводковых и оросительных вод под полотном дороги могут быть сооружены из бетона,

железобетона, камня, чугуна, стали, дерева. Они имеют самый различный внешний вид и некоторые из них напоминают небольшие каменные и железобетонные мосты. Однако от мостов трубы, прежде всего, отличаются тем, что у них между верхним сводом трубы и полотном дороги имеется слой грунта насыпи, в то время как на мостах насыпь прерывается полностью – на всю её высоту.

12. В тех случаях, когда небольшие постоянные или временные (пересыхающие) водотоки в горных районах пересекают полотно шоссейной или грунтовой дороги без моста или трубы, условные знаки ручья и дороги должны быть вычерчены без разрывов.

Насыпи и выемки на автогужевых и железных дорогах при высоте (глубине) их в 1 м и больше и при длине не менее 3 мм в масштабе создаваемой карты или плана должны быть показаны все, а насыпи и выемки меньших размеров – лишь в том случае, если они являются ориентирами (обычно в равнинных, бедных приметными контурами и местными предметами районах). У обозначений насыпей и выемок необходимо указывать характеристики их максимальной высоты (глубины) по вертикали с округлением до целых метров.

У крупных, выражающихся в масштабе карты насыпей и выемок длина шипов условного знака должна соответствовать величине фотоизображения, т. е. их проекции. Линию бровки выемки при этом проводят также по фотоизображению.

Косвенным дешифровочным признаком у многих выемок, особенно на железных дорогах, может служить наличие фотоизображения полос древесных и кустарниковых насаждений, которые в первую очередь создаются у наиболее заносимых снегом участков железнодорожного пути – выемок глубиной от 0,4 до 8,5 м.

На автострадах, усовершенствованных и обычных шоссе особыми знаками выделяют специально оборудованные съезды, имеющие покрытие.

К некоторым из таких съездов не подходят естественные грунтовые дороги, однако и эти съезды следует вычерчивать тем же условным знаком. На фотоизображении они видны очень отчетливо.

Знаки легких придорожных сооружений (павильоны, навесы и т. п.), расположенных рядом с автогужевыми дорогами, должны быть вычерчены на полевом оригинале так, чтобы между ними и изображением дорог, показываемых одной линией (проселочные, полевые, лесные), имелся просвет в 0,3 мм. К изображению дорог, показываемых двумя линиями, знаки легких придорожных сооружений, как и других построек, могут примыкать вплотную (без разрыва).

Также вплотную к условным знакам дорог всех классов вычерчивают обозначения каменных, кирпичных, шлакоблочных, глинобитных стен и металлических оград, установленных вдоль дорог.

Вдоль железных и автогужевых дорог иногда располагаются многорядные древесные насаждения, где между отдельными полосами посадок леса имеются разрывы, занятые травянистой растительностью шириной 10–15 м и даже 20–30 м. При дешифрировании по возможности должно быть передано чередование полос леса и травянистой растительности, но самые узкие полосы, занятые травами, включаются в контуры защитных лесонасаждений. Не выделяются чередованием знаков и узкие полосы быстрорастущих кустарников, высаживаемых между рядами деревьев, даже если кустарники выше молодых саженцев деревьев. Защитные насаждения, состоящие из одних кустарников, например, желтой акации, следует показывать условным знаком узких полос кустарников, а если ширина их более 1,5 мм на карте, они выделяются контуром, заполняемым знаками сплошных зарослей кустарников.

Защитные дорожные лесные полосы не следует путать с обсадками аллейного типа, состоящими из одного-двух рядов деревьев или кустов. Такие обсадки и естественные насаждения из деревьев или кустов вдоль дорог, каналов, канав, рек, ручьев и т. п. линейных объектов следует показывать на топографических картах специальными знаками. Крайние знаки следует помещать на границе обсадки. Если деревья (кусты) располагаются по обеим сторонам дороги (реки), то кружки условного знака обсадки нужно размещать в шахматном порядке. При совмещении изображения обсадки и линии связи кружки знака обсадки должныучередоваться с точками знака линии связи. Редко расположенные деревья (кусты) вдоль дорог, рек и т. п.

показывают соответствующими знаками, которые ставят на местах действительного расположения деревьев (кустов) на фотоизображении. На аэроснимках дорожные защитные полосы и обсадки заметны обычно очень хорошо в виде темных или серых полос, чаще всего прямоугольной вытянутой формы, но с несколько неровными очертаниями.

На реках у мостов иногда имеются струенаправляющие дамбы, защищающие мосты, их опоры и насыпи от повреждения и размыва в период половодий и паводков. Эти защитные дамбы, а также траверсы (выступы насыпи, отходящие от дороги и служащие для уменьшения скорости течения воды в период половодья) следует показывать условным знаком дамб.

Путепроводы – мосты, сооружаемые при пересечениях железных и автомобильных дорог между собой, а также при пересечении этими дорогами. Встречаются железобетонные, стальные, реже каменные, бетонные или деревянные путепроводы. Показывать их на картах следует условными знаками мостов, при этом четко должно быть выделено, какая именно дорога проходит по путепроводу (мосту) и какая – под ним. У путепроводов, по которым осуществляется движение автомобильного транспорта, указывают их длину и ширину, а если нужно (у шоссе и грунтовых дорог), то и грузоподъемность.

Все сказанное об изображении на оригиналах топографических карт путепроводов целиком относится к показу виадуков – каменных, бетонных, железобетонных или металлических мостов, преимущественно арочной и реже – балочной конструкции, которые сооружают вместо насыпей для прокладки железных или автогужевых дорог через глубокие овраги или ущелья, когда строительство высокой насыпи невыгодно. Виадуки обычно многопролетны, иногда имеют большую длину.

Паромы любых конструкций (самоходные или буксируемые суда; грузовые платформы, установленные на лодках, барках и перетягиваемые по тросу, закрепленному на обоих берегах паромы типа «самолет», использующие силу течения воды в реке; паромы, перемещающиеся при помощи блоков и цепей по кабелю, проложенному по дну реки, и т. п.) должны также показываться при дешифрировании согласно условному знаку.

Лишь для специальных морских (озерных) железнодорожных паромов есть особый условный знак. Кроме того, на картах масштаба 1:10 000 выделяют паромы с механическими двигателями.

Береговые причальные приспособления паромов или их дебаркадеры обычно хорошо заметны на фотоизображении. К ним должны подводиться черные линии условного обозначения парома. Самоходный или буксируемый другим судном паром не всегда движется поперек реки. Иногда его пристани (причалы), которые особым знаком вычерчивать не требуется, расположены не друг против друга, а на довольно большом расстоянии вдоль по реке. В подобных случаях при изображении парома должен быть обрисован путь, проходимый им при переправе через реку.

У изображения парома обязательно указывают его грузоподъемность в тоннах. Характеристики грузоподъемности паромов (они могут колебаться от 1–2 до десятков тонн) следует получать в дорожных организациях либо устанавливать на месте путем опроса паромщика. Условным знаком перевозов показывают постоянные (регулярно действующие) лодочные, катерные и т. п. переправы, особенно в местах, где нет мостов или паромов. Положение пунктирной линии условного обозначения перевоза, как и знак парома, должны показать трассу, по которой осуществляется переправа.

В местах пересечения автогужевыми дорогами мелких участков постоянных водотоков, которые переезжают прямо по дну, на топографических картах и планах показывают броды. При этом у обозначений бродов через реки и ручьи шириной менее 3 м должна подписываться только сокращенная пояснительная подпись «бр.», а знак дороги через водоток вычерчивают без разрыва. На реках, изображаемых в две линии, трассу брода показывают тонким штриховым пунктиром в соответствии с натурой, – она не всегда соединяет берега реки по прямой линии. Кроме сокращенной подписи «бр.», у бродов через водотоки шире 3 м должна быть помещена характеристика в виде дроби: в числителе – глубина брода в межень или в период устойчивого низкого уровня воды летом, определяемая с точностью до 0,1 м, а в знаменателе – буквенное обозначение каче-

ства дна: К – каменистое (крупные камни, дно неровное); Т – твердое (каменистое ровное дно, галька или мелкий щебень, плотное глинистое); П – песчаное плотное; В – вязкое (илистое, глинистое мягкое).

На фотоизображении броды демаскируются дорогами, вплотную примыкающими к обоим берегам реки и не имеющими в таких местах ни мостов, ни паромов, ни объездов, непосредственно просматривающихся на аэроснимках.

На тропах и автогужевых дорогах всех классов в горах показывают перевалы – наиболее удобные для перехода через горные хребты или массивы места, лежащие чаще всего на седловинах водораздела и реже – на наклонных косогорных частях гребней или вершинах. Среди перевалов более крупными условными знаками должны быть выделены главные, наиболее известные и важные. У обозначения перевала, наряду с его абсолютной высотной отметкой, которая определяется при съемке, должны быть указаны месяцы, в течение которых перевал открыт, например: «(IV–X)».

Километровые столбы и указатели дорог в большинстве случаев на фотоизображении незаметны. Поэтому наносить их приходится путем промеров от надежных контуров, найденных в натуре и опознанных на аэроснимке. Километровые столбы обозначают толстыми (0,2 мм*)* черточками, перпендикулярными оси дороги. Основание этой черточки должно немного заходить в глубь знака дороги, но большая ее часть – указывать сторону, с которой в натуре установлены километровые столбы. Условные знаки километровых столбов, особенно когда они расположены на насыпях или выемках, плохо читаются на полевых оригиналах. Поэтому рекомендуется знаки километровых столбов на полевых и составительских оригиналах вычерчивать тушью красного цвета. В малообжитых районах должны быть указаны направления всех полевых, лесных и зимних дорог, вьючных и пешеходных троп подписью названия ближайшего населенного или конечного пункта дороги (тропы), а при отсутствии их наименования – избы, зимовья либо другого заметного на местности объекта (колодца, могилы, реки, горы и т. п.).

9.12. Дешифрирование границ и ограждений

На оригиналах топографических карт и планов должны быть показаны линиями государственные границы, границы автономных и национальных округов, а также границы государственных заповедников. На оригиналы карт масштаба 1:10 000, кроме того, наносят закрепленные на местности границы городских земель. Чаще всего административные границы представляют собой воображаемые отрезки прямых линий, соединяющие соседние закрепленные на местности межевые поворотные знаки. Иногда линии административных границ обозначены на местности канавами, валами либо совпадают с осью горных хребтов, дорог, лесных просек, промоин и оврагов, с реками, ручьями и т. п. На аэроснимках масштабов 1:10000 и 1:25 000, которые обычно используются при создании топографических карт, граничные поворотные знаки опознаются далеко не всегда.

Почти все внутренние административные границы совпадают в натуре с участками границ различных землепользований – лесхозов, фермерских хозяйств и т. п., причем на местности производилось, как правило, не специальное разграничение областей, автономных республик и округов. территориальных единиц, а закреплялись границы этих землепользований. В ряде случаев межевые знаки были установлены много лет тому назад, например, при выдаче государственных актов на вечное пользование землей. Часть межевых поворотных столбов за истекшие годы утрачена, курганы сгладились, внешние канавки у курганов заплыли.

Поворотные межевые знаки (столбы с курганами), которые установлены недавно, обычно достаточно хорошо изображаются на аэроснимках масштабов 1:10 000 – 1:20 000 и могут быть без особого труда опознаны. Когда межевые столбы и курганы на аэроснимках не опознаются, но известна полоса, в пределах которой проходит граница, отделяющая одну территориальную единицу от другой, дешифрирование на снимках обычно не представляет особых трудностей, так как отрезки границ, проходящие по сохранившимся в натуре межам, лесным просекам, внешним контурам лесных массивов, совпадающие с осью рек и

ручьев, канав, балок, оврагов, промоин и т. п. объектов, достаточно четко изображаются на аэроснимках.

Поворотные пункты границы (межевые знаки), не изобразившиеся на аэроснимке, могут быть опознаны, когда они совпадают с четкими контурами местности (углами лесов, пашен и других угодий, перекрестками дорог и т. п.) и нанесены на аэрофотоматериалы промерами от данных четких контуров. В случае необходимости в местности, бедной ориентирами, можно использовать инструментальное нанесение поворотных граничных знаков.

При дешифрировании административных границ и вычерчивании их на полевых оригиналах, необходимо соблюдать ряд правил.

1. При совпадении границ различных категорий (например, областная и республиканская) показывают только границу высшей политико-административной или административной единицы;

2. Все пункты поворота границ должны отображаться на полевых оригиналах. Для этого их наносят по координатам, опознают на аэрофотоматериалах либо наносят промерами или инструментально. При этом межевые столбы, имеющие значение ориентиров, следует показывать соответствующим условным знаком и по возможности сопровождать высотной отметкой. Если на поворотах границы установлены геодезические пункты, их следует изображать соответствующими условными знаками. Все прочие пункты поворота границы должны передаваться начертанием условного знака границы; нельзя допускать, чтобы повороты границы приходились на его интервалы;

3. Границы, не совпадающие с контурами, изображают присвоенным им условным знаком на всем протяжении;

4. Границы, идущие вдоль рек, ручьев, оврагов, промоин, лесных просек, канав, дорог и т. п., по узким горным хребтам, следует изображать отдельными звеньями условного знака, состоящими из 4–5 штрихов. Эти звенья нужно размещать в местах резких поворотов, а между поворотами – не реже чем через 4–6 см в масштабе карты. В случаях, когда граница совпадает с осью линейного контура, но из-за недостаточной ширины соответствующего условного знака или особенностей его начертания

не может быть нанесена на своем месте, звенья условного знака границы следует изображать попеременно по обе стороны контура. Если же граница на местности проходит по одной стороне контура, например, рядом с узкой полосой леса или вдоль полосы отчуждения автогужевой дороги, то на полевом оригинале ее необходимо показать только с той стороны контура, где она проходит в действительности;

5. Административные границы, не закрепленные на местности, нужно наносить по указаниям представителей местных органов управления;

6. Если границы городской черты не закреплены на местности либо фактическая застройка перекрыла эту границу, то по согласованию с отделами государственного геодезического надзора и по представлении им необходимых документов разрешается такие границы на картах не отображать;

7. Если изображение границы совмещается с пунктирной линией, оконтуривающей какое-либо угодье, то вычерчивать следует только условный знак границы;

8. Особенно тщательно и подробно должна быть нанесена на полевые оригиналы государственная граница. При этом надлежит руководствоваться специальными указаниями, содержащимися в техническом проекте, а также следующими общими положениями:

а) при наличии материалов демаркации или договорных карт положение государственной границы должно полностью соответствовать этим материалам;

б) при наличии в материалах демаркации каталогов пограничных знаков (столбы, копцы) последние должны наноситься только по координатам. При этом их номера, литеры или собственные названия обязательно подписывают на оригинале. В случае отсутствия координат пограничных знаков положение точек поворотов государственной границы должно быть нанесено в натуре на фотоплан или аэроснимки инструментально. При этом поворотные пограничные знаки (столбы) вычерчивают кружком с точкой в центре, а копцы, в отличие от них,– кружком без точки. Целесообразно кружки знаков копцов сопровождать пояснительными подписями «копец»;

в) реки, протоки, канавы, валы, горные хребты, лощины и т. п. объекты, по которым проходит государственная граница, снимают и дешифрируют особенно подробно. При наличии на реках и их протоках, в озерах и других пограничных водоемах островов, осередков и отмелей, условный знак государственной границы должен вычерчиваться таким образом, чтобы не вызывала сомнений государственная принадлежность каждого из этих объектов;

г) вблизи населенных пунктов группы звеньев условного знака государственной границы расставляют чаще, чтобы четко отразить государственную принадлежность каждого селения и каждой его части;

д) при отсутствии материалов демаркации (редемаркация) или договорных карт, по указанию соответствующих пограничных органов, государственную границу;

е) правильность и точность нанесения государственной границы должна быть проверена в установленном порядке.

При обнаружении каких-либо разногласий между положением административных границ на картографических материалах землеустройства и начертанием этих же границ на дежурных картах ОГГН необходимо для всего участка снимать копии с наиболее крупномасштабных карт или планов пограничных землепользований или сборных карт пограничных районов.

На топографические карты и планы наносят соответствующими условными знаками различные ограждения: каменные (кирпичные, железобетонные, шлакоблочные), металлические и глинобитные стены и ограды, деревянные заборы, изгороди, плетни, штакетники и другие легкие ограждения, живые изгороди, проволочные колючие заграждения, древние исторические стены. Большинство из перечисленных выше ограждений (за исключением заборов из колючей проволоки) достаточно четко выделяется на фотоизображении в виде светлых линий, с примыкающими к ним темными линиями теней. Эти линии характеризуются геометрической правильностью очертаний и четкими углами поворотов. Живые изгороди читаются на фотоизображении так же, как и узкие, не выражающиеся в масштабе карты полосы кустов. При дешифрировании в первую очередь должны быть

показаны ограждения, являющиеся значительными преградами на большом протяжении и важные как ориентиры.

На полевых оригиналах топографических карт масштаба 1:25 000 каменные (кирпичные, бетонные, шлакоблочные) и глинобитные стены, а также металлические ограды вычерчивают одним условным знаком, а на картах масштаба 1:10 000 для показа металлических оград имеется особое обозначение. При изображении стен и оград поперечные детали условных знаков следует ориентировать в сторону, более свободную от элементов контурной нагрузки, причем их направление не меняют на всем протяжении данного ограждения. Обычно эти поперечные штришки направляют в глубь квартала или усадьбы и лишь в крайних случаях – в сторону улицы.

Древние исторические стены (с характеристикой их высоты в метрах) показывают специальным условным знаком только вне населенных пунктов. Внутри селений, когда для применения этого условного знака нет места, древние стены нужно изображать как обычные стены и ограды, чтобы не закрывать изображения других объектов. Прогоны, ограниченные изгородями или плетнями, если по ним проходят колесные дороги, вычерчивают условными знаками этих дорог. Если же по прогону дорога не идет, его следует нанести двумя тонкими черными линиями и сопроводить подписью «прогон».

При дешифрировании аэрофотоснимков для создания планов масштаба 1:5000 и 1:2000 условные знаки оград, заборов и ограждений наносят при их протяженности в масштабе плана 0,5 см и более (выходящие на фасадные линии домов – обычно с 1 см и более). Ограждения меньшей длины передают общим обозначением – тонкими черными линиями. Из ворот в оградах и заборах показывают лишь наиболее значительные, выражающиеся в масштабе, причем только на планах масштаба 1:2000. При показе на планах металлических оград, а также деревянных заборов с капитальными опорами или столбами, форму (круглая, квадратная) и материал опор (металл, кирпич, бетон) передают в соответствии с натурой. Обозначения опор наносят не по аэрофотоизображению, а через установленные интервалы, причем обязательно для каждого поворота ограды.

ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ

Абсолютно черное тело – тело, поглощающее все падающие на него излучения любых длин волн.

Аэрометоды – съемка, производимая из атмосферы.

Воздушная дымка – светимость слоя атмосферы под влиянием частичного рассеивания в ней падающих и отраженных солнечных лучей.

Дешифрирование фотоснимков – выявление, распознавание и определение характеристик объектов, изобразившихся на фотоснимке местности.

Деталь яркости ($\Delta_д$) – разность десятичных логарифмов яркостей (коэффициенты яркости) двух соседних деталей объекта фотографирования.

Дешифровочный (аэрофотографический) эталон – типичное фотоизображение участка земной поверхности, который обследуется и дешифрируется в полевых условиях и с заданной степенью вероятности отражает всю совокупность изображений объектов данной категории на снимках при определенных условиях съемки.

Интерпретоскоп – измерительный стереоскоп с переменным увеличением наблюдательной системы, предназначенный, в основном, для дешифрирования снимков.

Комплексные эталоны – эталоны, сопровождающиеся многоотраслевой аннотацией природных условий всего комплекса.

Космические методы съемки – съемка, производимая из космоса.

Классификация – выявление сущности общих признаков индивидуальных объектов, переход от индивидуальной характеристики к обобщенной.

Микрофотометрический способ дешифрирования снимков – способ, основанный на установлении и использовании корреляционных связей между свойствами объектов и статистическими характеристиками их фотоизображений.

Нефотографическая съемка – регистрация большого диапазона длин волн (от нанометров до метров) электромагнитных излучений в виде изображений на фотопленке или магнитной ленте.

Обнаружение – раздельное восприятие элементов (объектов) изображения на снимке без выявления их сущности.

Отраслевые эталоны – эталоны, содержащие характеристику только одного элемента ландшафта, например, рельефа и геологического строения.

Ортофотоснимок – фотографическое изображение местности в ортогональной проекции, получаемое путем дифференциального трансформирования плановых аэроснимков на щелевом фототрансформаторе, ортофотопроекторе и других фотограмметрических приборах, имеющих устройство для проектирования аэрофотоснимков через щель.

Прямые дешифровочные признаки – свойства объектов, которые передаются непосредственно и воспринимаются дешифровщиками на снимках.

Распознавание – получение целостного обособленного образа и разделение его на элементы с установлением их качественных и количественных характеристик и оценкой полученного образа.

Светочувствительность фотопленки – восприимчивость к воздействию света, вызывающего при данных условиях обработки нужный фотографический эффект – заданную оптическую плотность.

Систематические эталоны – эталоны, которые характеризуют отдельные объекты, расположенные по определенной системе, принятой при их классификации в данной отрасли науки.

Территориальные эталоны – эталоны, характеризующие комбинации объектов по ландшафтам, урочищам, фациям.

Тон изображения – логарифмическая функция яркости изображаемого объекта, степень почернения фотопленки в соответствующем месте изображения объекта, а в последующем – почернения на позитивном отпечатке (снимке).

Форма изображения – основной (прямой) дешифровочный признак, по которому устанавливаются наличие объекта и его свойства.

Фотографический контраст (Δф) объекта – разность десятичных логарифмов наибольшей и наименьшей яркости объекта, или десятичный логарифм интервала яркостей.

Фотосъемка – регистрация видимой и ближней инфракрасной области спектра электромагнитных излучений местности в диапазоне длин волн 0,4–1,1 мкм на светочувствительных слоях.

Цветовой контраст – разница в спектральном составе (качество) света.

Эталонирование – выбор дешифровочных эталонов всех топографических объектов ландшафта, имеющих различную тональную структуру фотографического изображения.

Яркостный контраст – разница в количестве отраженной лучистой энергии.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Аковецкий В. И.* Дешифрирование снимков. – М.: Недра, 1983.

2. *Аковецкий А. И.* Методические указания. Дешифровочные признаки объектов местности на аэрофотоснимках. М.: МИИГАиК, 1982.

2. Богомолов Л. А. Дешифрирование снимков. – М.: Недра, 1976.

4. *Богомолов Л. А.* Топографическое дешифрирование природного ландшафта на аэроснимках. – М.: Госгеолтехиздат, 1963.

5. *Вольпе Р. И., Подобедов Н. С.* Топографическое дешифрирование аэроснимков при создании карт масштабов 1:10 000 и 1:25 000.– М.: Изд-во геодезической литературы, 1961.

6. *Виноградов Б. В.* Космические методы изучения природной среды. – М.: Мысль, 1976.

7. *Гольдман Л. М. Вольпе Р. И.* Дешифрирование снимков при топографической съемке и обновлении карт масштабов 1:10 000 и 1:25 000.– М.: Труды ЦНИИГАиК, вып. 185, 1968.

8. *Гарбук С. В., Гершензон В. Е.* Космические системы дистанционного зондирования Земли. – М.: Изд-во А и Б, 1997.

7. *Гонин Г. Б.* Космическая фотосъемка для изучения природных ресурсов.– Л., 1980.

10. *Дмитриев И. Д., Мурахтанов Е. С., Сухих В. И.* Лесная аэрофотосъемка и авиация. – М.: Лесная промышленность, 1981.

11. *Живичин А. Н., Соколов В. С.* Дешифрирование фотографических изображений.– М.: Недра, 1983.

12. *Кравцова В. И.* Космические методы картографирования.– М.: МГУ, 1995.

13. *Книжников Ю. Ф.* Аэрокосмические методы географических исследований. Учебник для студентов высших учебных заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2004.

14. *Кузнецова И. А.* Методические указания. Камеральное дешифрирование населенного пункта по материалам аэрофотосъемки. – Алматы: КазНТУ, 2005.

15. *Кузнецова И. А.* Методические указания. Дешифрирование аэрокосмических снимков.– Алматы: КазНТУ, 2013.

16. *Лабутина И. А.* Дешифрирование аэрокосмических снимков. Учебное пособие для студентов вузов. – М.: Аспект Пресс, 2004.

17. *Михайлов А. Е., Рамм Н. С.* Аэрометоды при геологических исследованиях.– М.: Недра, 1975.

18. *Назаров А. С.* Современные технологии в цифровых фотограмметрических системах. – М., 2006.

19. *Назаров А. С.* Цифровые, аналоговые снимки местности и их измерение. – Мн.: БГУ, 2006.

20. *Обиралов А. И.* Практикум по фотограмметрии и дешифрированию снимков. – М.: Недра, 1990.

21. ГУГиК Руководство по дешифрированию аэроснимков при топографической съемке и обновлении планов масштаба 1:2000 и 1:5000. – М.: Труды ЦНИИГАиК , 1980.

22. Руководство по обновлению топографических карт. – М.: Недра, 1978.

23. ГУГиК Условные знаки масштаба 1:10 000. – М.: Недра, 1977.

24. ГУГиК Условные знаки масштаба 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500. – М.: Недра, 1990.

25. ГУГиК Руководство по дешифрированию аэроснимков при топографической съемке и обновлении планов масштаба 1:5000, 1:2000. М.: ЦНИИГАиК, 1980.

26. ГУЗиЗ. 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.

27. ГУГи К. Условные знаки масштаба 1:25 000. – М.: Недра, 1977.

28. Злобин В. К., Еремеев В. В. Обработка аэрокосмических изображений. – М.: ФИЗМАЛИТ, 2006.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Дешифровочные признаки форм рельефа

Характеристика объекта	Дешифровочные признаки	Дополнительные сведения
Обрывы – крутые, почти отвесные, оголенные склоны, сложенные породами. Высоту обрывов следует определять на стереоприборах, а у обрывов высотой до 2 м, наносимых в процессе полевого обследования или скрытых под пологом леса, – на местности.	На аэроснимках легко дешифрируются при стереоскопическом просмотре, если высота обрыва превышает 1,5–2 м. Хорошо просматриваются резкие очертания, крутизна скатов и контраст в фототонах с окружающими более «мелкими» задернованными склонами. Если обрывы освещены солнцем, они выглядят светлыми, четко обрисованными полосками. Ясно просматриваются по светлому тону изображения высокие обрывы, у которых проекции крутых склонов на снимке занимают 2–5 мм.	При оформлении материалов дешифрирования проекции крутых скатов следует учитывать, что длина шипов условных знаков должна соответствовать проекции их изображений. Величина проекций обрывов, кроме их крутизны и высоты, зависит от ориентации скатов и удаленности последних от центров аэроснимков.
Оползни – массы грунта, отделившиеся от края плато, склона речной долины, берегового уступа водоема и сползшие вниз по наклонной поверхности скольжения под вли-	На аэроснимках открытые оползни читаются как ряд волнистых бугров, разделенных продольными, извилистыми, более темными впадинами; у действующих оползней в их верхней части	Встречаются оползни, которые отделились от края плато или косогора по дугообразной кривой, вогнутостью обращенной к долине, а также циркообразные оползни, образующие

янием силы тяжести. При этом крутизна поверхности скольжения может изменяться в довольно больших пределах от 5 до 45°. Тело оползня сохраняет свою монолитность или распадается на отдельные глыбы. Если оползень действующий, то в его верхних частях четко выделяется обрыв – оголенная стенка срыва. У более старых оползней она может быть задернована.	просматривается светлая полоска обрывистой стенки срыва. У старых оползней она темнее или почти не просматривается. Пятна темного тона у подошв оползней характеризуют избыточно увлажненные участки. Просматриваются начинающиеся здесь водотоки. Светлым тоном на поверхности плато или косогора просматриваются свежие трещины, почти параллельные бровке оползня; у старых оползней трещины разрыва отсутствуют, микрорельеф сильно сглажен, на теле оползня заметны борозды размыва. Скрытые лесом оползни дешифрируются в основном по наклонным деревьям «пьяного леса», а также по светлой полосе стенки срыва.	характерные «амфитеатры», глубоко вдающиеся в край плато. Кроме того, есть оползни, имеющие ровную верхнюю поверхность сползшей массы и внешне напоминающие речные террасы, сложенные коренными породами борта долины, а не аллювием. Расположенные рядом ровные их площадки размещаются на разных уровнях. Отдешифрированные в камеральных условиях оползни обязательно уточняются на местности.
Осыпи – скопления осыпающегося грунта или обломков горных пород у основания и в нижних частях крутых незадернованных склонов. Земляные или каменистые и щебе-	На аэроснимках осыпи чаще всего имеют светлый тон, хорошо контрастирующий с окружающим фоном. Для достоверного опознавания необходимо использовать дополнительный картогра-	При вычерчивании обозначения осыпей нижнее очертание их шлейфов, выраженность линии бровки нужно наносить строго по аэроизображению. Полевое дешифрирование этих

ночные осыпи образуются в результате выветривания и разрушения пород, поэтому они часто размещаются ниже обрыва. Наряду с осыпями часто встречаются переходные формы от каменистых россыпей к осыпям. Иногда они имеют четко выраженную бровку, нередко на них наблюдаются редколесья. При вычерчивании обозначений осыпей на материалах дешифрирования нижние очертания их шлейфов, выраженность линии бровки и знаки расщелин, разделяющие конусы каменистых осыпей, нужно наносить в строгом соответствии с их изображением на снимке.	фический материал. Типичные осыпи обычно имеют форму конуса либо ряда конусов светлого тона, как бы прислоненных к склону. Переходные формы трудно разграничить не только по снимку, но и в натуре. В подобных случаях учитывают косвенный признак – крутизну склона. Подвижный обломочный материал на крутых склонах правильнее относить к осыпям, а на более пологих – к россыпям. На снимках они характеризуются светлыми тонами, меньшей, чем скалы, резкостью очертаний и крутизной. Структура фоторисунка осыпей гладкая и лишь у крупнообломочных осыпей заметна некоторая «крупчатость». Прямые дешифровочные признаки у всех осыпей примерно одинаковы. На снимках они выделяются в виде светлых полос, приуроченных к ложбинам и повторяющих все их повороты, поэтому осыпи трудно разграничить, а зна-	элементов обязательно. Переходные формы представлены обломочным материалом, который под влиянием силы тяжести стремится переместиться вниз по склону. При стереоскопическом просмотре снимков хорошо видны крутые обрывистые или скалистые участки нижних частей шлейфов, состоящие из обломков. Вершины таких шлейфов напоминают неглубокие ложбины или расщелины между склонами. Каменистые реки начинаются на округлых вершинах. На снимке похожи на сели, поэтому необходимо учитывать их начало.

	чит, необходимо привлекать геологические и геоморфологические карты.	
Овраги, узкие овраги и промоины – эрозионные формы, созданные непостоянными водотоками; имеют вид узких и глубоких рытвин с крутыми, иногда почти вертикальными стенками, лишенными или почти лишенными растительности. Вершины интенсивно растущих оврагов характеризуются округлой формой и крутыми глубоко резаными стенками; медленно растущие овраги имеют более узкие и пологие верховья.	На аэроснимке открытые формы линейной эрозии обычно распознаются без затруднений – бросаются в глаза резкость их очертаний и характерный рисунок; крутизна склонов и различия в фототонах с задернованными балками, характеризующимися к тому же большей мягкостью и плавностью контуров. Узкие овраги и промоины, замаскированные древесной и кустарниковой растительностью, видны на аэроснимке значительно хуже. У таких форм все определения характеристик необходимо выполнять при полевом обследовании.	Оформляя результаты дешифрирования, важно строго по аэроснимку показать вершины оврагов, так как их форма отражает особенности роста. У крупных оврагов длина шипов условного знака должна соответствовать ширине проекции их склонов на аэроснимке. Нужно тщательно отобразить боковые отвершки и наличие в устьевых частях оврагов и балок молодых промоин, свидетельствующих о начале нового цикла врезания.
Сухие русла и промоины глубиной до 3 м, характеризующиеся большой извилистостью.	На снимке похожи на рассмотренные выше эрозионные формы, но при стереоскопическом рассматривании снимков заметна незначительная врезанность. Имеют сравнительно широкие днища светлого тона. Если покрыты растительностью, то дешифрируются в поле.	Кратковременные, но мощные потоки воды, протекающие по таким руслам в период таяния снега весной или при сильных ливнях, вымывают и оставляют на днищах русел обсыхающие затем глину, песок, гальку и т. п.

Сухие русла глубиной более 3 м.	Распознаются на аэроснимках по прямым признакам. Ширину днища сухих русел, выражающуюся в масштабе карты, дешифрируют по характеру слагающих их обнаженных грунтов или имеющейся растительности.	На материалах дешифрирования их «берега» показывают условными знаками обрывов, задернованных бровок или горизонталями.
Курганы и ямы искусственного происхождения геометрически правильной формы.	Светлый тон изображения; тени, отбрасываемые курганами и стенками ям, округлой или прямоугольной формы; виден грунт сооружения.	Оплывшие старые курганы до 2 м, как правило, на материалы дешифрирования не наносятся.
Скалы и скалистые обрывы – отдельные участки горной местности с ярко выраженным перепадом высот. Большая крутизна склонов, гребней, пиков, карнизов, сложенных твердыми коренными породами, почти не прикрытыми мелкоземом и часто лишенными растительности.	Распознаются на снимках достаточно уверенно по резкости и «зазубренности» очертаний, характерной изрезанной форме, чередованию освещенных и затененных участков различной тональности. При стереоскопическом просмотре бросается в глаза сильная и пересеченность и «разбитость» поверхности.	В некоторых районах встречаются небольшие по высоте скалистые уступы и обрывы, показать которые условным знаком скал невозможно, так как проекция, т. е. «ширина» такого уступа, на снимке слишком мала. Их отображают (при высоте в натуре не более 10 м) цепочкой коричневых треугольников.
Скалы-останцы – небольшие по площади обособленные скалистые столбы и выступы, резко, выделяющиеся среди равнины либо над сглаженной поверх-	Легко распознаются на снимке: одна сторона останца – преимущественно светлая, освещена солнцем, вторая – темная, затенена; заметны и отбрасываемые остан-	Скалы-останцы показывают специальными условными знаками и надписью «скала-останец». Высоту определяют с помощью стереоскопических измерений.

ностью горных склонов.	цами характерные тени. В горных залесенных районах невысокие останцы могут быть полностью замаскированы пологом растительности.	
Дайхи – узкие, порой стенообразные гряды самой различной высоты и протяженности. Образовались дайхи при заполнении трещин земной коры магмой.	На снимке легко дешифрируются по прямым признакам. Относительные высоты определяются на стереоприборах. Встречаются магматические дайхи, подверженные выветриванию и приобретающие форму впадин, хорошо заметных на снимке.	Необходимо в этих случаях использовать геологические карты, а положительные формы рельефа следует сопровождать надписью черного цвета «дайхи».
Ледяные обрывы и барьеры на краях фиордовых ледников, а также крутостенные выходы на дневную поверхность толщ ископаемых льдов.	Обычно хорошо распознаются при стереоскопическом просмотре снимков. Ледяные обрывы и барьеры характеризуются резкой зазубренностью «неправильностью» очертаний и светлым тоном.	Ископаемый лед может быть прикрыт сверху тонким слоем грунта. Характерной его чертой является так называемый «излом».
Ледниковые трещины.	Хорошо читаются на снимках в виде очень темных, обычно слегка искривленных, коротких линий, количество которых возрастает в местах резких перегибов или уступов на ложе ледника. Здесь образуются ледопады. Трещины, особенно на концах языков, нередко пута-	На материалах дешифрирования ледниковые трещины показывают с некоторым отбором. В первую очередь наиболее крупные, а также те, которые передают преобладающее направление, хаотичность рисунка трещины на леднике, густоту размещения

	ют с водотоками, бегущими в неглубоких понижениях по их поверхности. Стереоскопический просмотр обязателен.	трещин в разных частях ледника.
Долинные ледники и ледники туркестанского типа. У них отсутствует фирновое поле, залегающее в цирке, а ледник начинается непосредственно от скал и питается снегом обрушивающихся на него лавин.	На снимках хорошо просматриваются ярко-белые полосы и конусы на краях тела ледника от небольших лавинных снежников, что необходимо подчеркнуть на материалах дешифрирования.	Языки таких ледников нередко спускаются на днища речных долин и заполняют их.
Каровые ледники, размещающиеся в окаймленных скалистыми стенами впадинах-карах; в плане имеют округлую или поперечно-овальную форму. Длинного языка, спускающегося в долину, у них нет. Представляют собой массу фирна и льда, которая движется сверху к нижнему краю.	Важным прямым дешифровочным признаком на снимках являются очень темные пятна обнажившегося льда. Короткий язык каровых ледников может быть чистым от снега или замаскирован им. Но в последнем случае выпуклый язык создается ощутимый перегиб в продольном профиле, чем резко отличается от каровых снежников, имеющих плавный вогнутый продольный профиль.	При оформлении материалов дешифрирования нужно, чтобы каровые ледники на них отличались от каровых снежников. Для этого каровые ледники вычерчивают сплошными линиями условного знака ледника и делают надпись синим цветом «ледник».
Висячие ледники располагаются в неглубоких впадинах на горных склонах и не имеют заметного ограничения с боков.	Распознать на снимках висячие ледники относительно просто – их языки чаще всего свободны от снега и четко очерчены.	Короткие ледниковые языки, висящие на крутом уклоне горы, иссечены трещинами.

Ледники склонов, или шлейфовые ледники встречаются на открытых подветренных склонах и спускаются до их подножия. Толща льда таких ледников вытянута параллельно подошве склона в виде полосы или шлейфа.	На аэроснимках выделяются (особенно в верхней части шлейфовых ледников) узкие ленты и конусы лавинных снежников. Верхние части таких ледников иногда переходят в водораздельный фирн. Питают их снежные лавины.	Эти ледники, как бы прислоненные к склонам гор, нередко частично закрыты поверхностной мореной, а перед их передним краем порой заметен конечно-моренный вал.
Караваеподобные ледники плоских вершин занимают ровные или слегка наклонные поверхности горных вершин и водоразделов. Лед на них течет по направлению господствующего уклона. Края ледников плоских вершин, нависая над крутыми уступами, часто обламываются и питают ледники, расположенные ниже. Из этих ледников иногда «вытекают» долинные ледники, напоминающие выводные ледники арктических ледниковых покровов.	Данные ледники опознаются по прямым дешифровочным признакам. Топографическое дешифрирование ледников почти всегда выполняется в камеральных условиях, в этой связи необходима тщательная проработка при фотопечати аэроснимков заснеженных районов. Это нужно для выявления полутоновых деталей, так как нередко только по ним удается распознать и выделить некоторые небольшие ледники, в частности шлейфовые и каровые, расположенные среди снежников. Для оптимального дешифрирования ледников заказывают два комплекта отпечатков.	На аэроснимках такие ледники, даже очень небольшие, не имеющие ярко выраженного языка и покрытые снегом, характеризуются неодинаковой плотностью фотоизображения, струйчатостью; полосчатостью, неправильной пятнистостью, обусловленными неравномерностью стаивания снега на поверхности льда и различиями в степени насыщения снега водой. У внешних границ ледников на снимках заметна своеобразная оторочка из разноцветных поясов, повторяющих очертания языка.
Карстовые овраги и балки.	Хорошо заметны на снимке, потому что они «слепые», обрываются задолго до «впадения» в форму	К месту замыкания нередко подходят своими устьями несколько слепых оврагов, где виден понор.

	высшего порядка слепых оврагов, где виден понор.	
Карстовые воронки – конические, котлообразные или блюдцеобразные, понижения либо ямы неправильной формы. Размеры их колеблются от нескольких метров до сотен метров в диаметре, глубина может достигать десятков метров. Многие карстовые воронки, заполненные водой, превращаются в озера, в днищах других есть водопоглощающие отверстия – поноры.	На аэроснимках карстовые воронки характеризуются пятнистым рисунком фотоизображения. Тон пятен воронок может быть самым разным, в зависимости от наличия в них воды; торфа, древесной, кустарниковой или травянистой растительности, обнаженности склонов и выходов на них каменистых пород, преимущественно светлых.	При оформлении материалов дешифрирования у крупных карстовых воронок и блюдец, которые в дальнейшем будут отображены горизонталями, рекомендуется помещать синие пояснительные надписи «карст.». Если на склонах этих форм обнажены каменистые породы, их показывают условными знаками скал или обрывов с черной надписью «скалы».
Гидролакколиты (в Якутии их называют булгунняхами) – многолетние бугры вспучивания, по форме напоминающие купола с крутыми склонами, пологие курганы или валообразные поднятия. Образованы подземными наледями и встречаются только в зонах вечной мерзлоты.	На аэроснимках дешифрируются по прямым дешифровочным признакам. Характерные сравнительно темные, но с четко очерченными границами пятна гидролакколитов, обычно округлые или овальные в плане, хорошо выделяются на фоне окружающих участков. Само пятно на снимке имеет несколько расплывчатых концентрических поясков различных оттенков серого тона и оторочено снаружи более светлой окантовкой.	Ядро гидролакколита состоит изо льда и льдистых пород, прикрытых рыхлыми отложениями, нередко разбитыми трещинами. Встречаются группами и поодиночке по долинам рек и в озерных котловинах, на алласах и плоских заболоченных районах. В Забайкалье достигают высоты 10–12 м, на севере Сибири – в пределах 30–40 м и даже до 70 м, при 110–250 м в поперечнике.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Дешифровочные признаки растительности

Характеристика объекта	Дешифровочные признаки	Дополнительные сведения
Еловые и пихтовые леса. Ель достигает в высоту 28–30 м и более, имеет островерхую коническую форму. Хвоя колючая, четырехгранная, зеленая, блестящая. Шишки бурые, узкоцилиндрические. Побеги рыжие, голые или слабо опушенные. Пихта достигает 40–50 м высоты. Крона пирамидальная или цилиндрическая. Хвоя плоская, темно-зеленая, блестящая. Шишки цилиндрические. Побеги серые.	Изображения этих лесов на аэроснимке похожи между собой: темный тон со светло-серыми либо серыми округлыми «зернами» крон и почти круглыми промежутками между ними. Обращает на себя внимание изменение в больших пределах (в 4–5 раз) диаметра крон в одном массиве и значительная разновысотность деревьев внутри насаждения одного типа, существенно большая, чем в древостоях других пород. Важным признаком являются вытянутые конусообразные и иглообразные тени.	На аэроснимках масштабов до 1:25 000 довольно хорошо заметны примеси лиственных деревьев из-за большей ширины их крон, что порой создается ошибочное представление о преобладании этих пород, а не ели и пихты. Стволы старых пихт бывают более 1 м в диаметре и более 5 м в обхвате. Ствол светло-серый. Доживают до 500–700 лет.
Сосновые и кедровые леса. Кедровая сосна достигает 35 м высоты. Крона образована мутовками коротких веток. Молодые побеги покрыты густым рыжим опушением. Хвоя темно-зеленая. Шиш-	Изображение данных лесов характеризуется общим серым тоном. Светло-серые округлые проекции крон, почти одинаковые по размеру, как правило, расположены по всей площади. Поверхность полога сосново-	В пологе кедровника значительной разновидности не наблюдается, за исключением старых насаждений и с примесью пихты и ели. Кора темно-серого цвета. Ветви горизонтальны или простираются

ки светло-бурые с плотными чешуйками, довольно крупные: 6–13 х 5–8 см.	го леса при стереоскопическом просматривании – без «провалов», характерных для еловых и пихтовых лесов. Проекции крон полушаровидны, яйцевидны, выглядят выпуклыми и как бы висящими над землей.	вверх.
Лиственничные леса достигают высоты 50 м; значительные колебания в высотах верхнего полога. Кора на стволе шероховатая, бурая. Хвоя: одиночная – на удлиненных побегах и в пучках – на укороченных. Шишки яйцевидные бурые. Побеги сероватожелтые голые.	На аэроснимках имеют самый светлый из хвойных пород тон изображения и малые колебания в тональности между кронами и промежутками. Лиственничные деревья имеют тени, вытянутые к вершинам в форме треугольника или эллипса с зубчиками (зазубринки). Средний диаметр крон меньше, а колебания в их размерах больше, чем у сосны и березы.	Лиственничные леса, как правило, с примесью других деревьев, обычно размещены равномерно по площади отдельными группами – куртинами. Деревья в диаметре более 1 м. Кора шероховатая, бурая. Предпочитают подзолистые или черноземные почвы, светолюбивы.
Березовые леса. Береза достигает 25–30 м в высоту. Кора белая, листья округлые, яйцевидные. Молодые побеги покрыты бородавочками или желёзками. Листья голые, цветки в сережках; орешки плодов и семян мелкие, с крылышками, окраска	Изображаются на аэроснимках в виде сомкнутого полога, состоящего из однообразных округлой формы крон светло-серого тона (светлее елово-пихтовых древостоев, но темнее осиновых) и мелких, почти одинаковых по величине, более темных проме-	Проекции молодых берез с мелкими кронами из-за большой их сомкнутости как бы сливаются между собой. Береза в смешанных насаждениях редко образует чистые березняки, требовательна к почвам, растет быстро. Ствол достигает в

цветков зеленовато-бурая или коричнево-бурая.	жутков между ними. При стереоскопическом рассматривании группового расположения деревьев и смыкающихся соседних крон выпуклость последних теряется. Тени по форме эллипсообразные.	диаметре 50 см и более, крона раскидистая.
Осиновые леса. Полог осинника обычно состоит из крон, одинаковых по величине, равномерно и густо сомкнутых. Кора ствола зеленовато-сизая, гладкая. Молодые побеги со светлыми чечевичками. Листья округлые.	На изображении имеют светло-серый тон. Более светлый тон осины позволяет отделять ее от других древостоев. На аэроснимках тени осин по форме напоминают тени сосен, при стереоскопическом рассматривании кроны кажутся оторванными от земли.	У осин куртинное, или групповое расположение крон, а «выпуклость» гораздо меньше заметна, чем они и отличаются от берез. Растут совместно с хвойными и лиственными деревьями, но образуют и чистые осинники.
Дубовые леса достигают высоты 40 м. Кора молодых ветвей буро-серая, гладкая. Листья удлиненные, темно-зеленые. Желуди 2–3,5 см длины. Крона компактная, на свободе раскидывается шатром на четверть гектара.	На аэроснимках характеризуются серым тоном и узорчатой формой проекций крон. Промежутки между кронами в сомкнутых насаждениях мелкие, темно-серого тона. На опушках леса, в изреженных насаждениях, дуб распознается по типичным теням неправильной формы, обычно с тупой вершиной.	Диаметр дуба может быть до 1,2 м. Требует: плодородных почв, влаголюбив, однако переносит летнюю засуху. Кора ствола с возрастом становится темно-серой. Живет 300–400 лет. Используют при создании лесозащитных полос.

Узкие полосы защитных лесонасаждений состоят чаще из взрослых деревьев, но встречаются среди них и совсем молодые, имеющие высоту 10–50 см. Кроны их почти незаметны.	Четко выделяются на снимках; форма лесополос подчеркивает их искусственное происхождение. Эти насаждения чаще всего изображаются в виде одной или нескольких параллельных чередующихся серых и более темных полосок, соответствующих линиям крон деревьев и отбрасываемым ими теням.	Уверенному распознаванию полезащитных полос и приовражных лесонасаждений способствует использование материалов землеустройства, а также контурных (штриховых) планов землеустройства фермерских хозяйств.
Отдельные рощи и небольшие площади леса, не выражающиеся в масштабе карты, если деревья в них достаточно высокие.	На снимках выделяются в виде небольших серых пятен с зернистой структурой, отороченных с одной стороны более темной полоской теней. Легко дешифрируются и отдельно стоящие деревья, а также группы из 2–4 стволов: серые и темно-серые пятнышки и точки крон, к которым примыкают темные черточки теней, вытянутых в одну сторону.	При оформлении материалов топографического дешифрирования условные знаки отдельных деревьев наносят с некоторым отбором, когда на фотоизображении одно дерево отстоит от другого менее чем на 4 мм в масштабе карты.
Угнетенные низкорослые леса (в том числе карликовые) – древостои, произрастающие в неблагоприятных условиях – на болотах, в лесотундре, в горах.	На снимках отличаются меньшей высотой, мелкой зернистостью структуры фотоизображения. Нередко между проекциями крон просматривается наземная растительность.	Высота угнетенных лесов не более 6–7 м, деревья имеют тонкие, искривленные стволы, неразвитые кроны.

Поросль леса – молодняк древесных пород высотой до 4 м.	На снимках отличается от угнетенных пород меньшей четкостью зернистой структуры изображения, что связано с густотой деревьев.	Обычно имеет ровный полог и более светлый тон изображения.
Молодые посадки леса и питомники размещаются вблизи кордонов лесной охраны.	Характерный признак – правильные ряды, густота рядов различная. Границы посадок леса, как правило, очень резкие.	Для правильного дешифрирования необходимо пользоваться материалами лесоустройства.
Просеки лесокварталь-ные, граничные и любые другие, а также противопожарные разрывы. В ряде районов прокладывают узенькие визирки, обозначаемые затесами на стволах деревьев. Однако они, наряду со столбцами, указывающими номера лесных кварталов, порой являются единственными надежными ориентирами на огромных территориях. Квартальная сеть чаще всего разбивает территорию по магнитному меридиану на прямоугольники размерами 2 х 2; 2 х 4 или 8 х 2 км.	На аэроснимках хорошо выделяются в виде прямых темных или светлых линий. Темными просеки изображаются из-за теней, падающих от крон деревьев. Если солнечные лучи в момент съемки направлены вдоль просек, последние получаются светлыми. Естественные автогужевые дороги, проходящие по просекам и просматривающиеся на всем протяжении или хотя бы на отдельных участках, обычно имеют еще более светлый тон. Просеки, заросшие кустарником и порослью, не выходящей еще в верхний ярус леса, видны на снимках не хуже расчи-	Иногда лесокварталь-ную сеть переносят на аэроснимки без опознавания с планов лесоустройства более крупного масштаба. Об этом обязательно делают запись в формулярах карты. При оформлении материалов дешифрирования характеристики ширины просек надписываются лишь у расчищенных просек, а у изображений заросших или нерасчищенных просек вместо этого помещают синюю пояснительную надпись «заросшая».

	щенных. Когда деревья на просеке достигают верхнего яруса, просеки на снимке почти неразличимы.	
Лесные склады располагаются на безлесных площадях. Это ровно сложенные штабеля бревен. На территории находятся жилые дома или постройки для укрытия. Иногда имеется приусадебный участок.	Характеризуются наличием ярко-белых вытянутых прямоугольников и квадратов небольшой высоты – штабелей бревен и шпал. К складу, как правило, примыкают жилые дома, которые на аэроснимке имеют освещенный и затененный скат крыши, а также характерную форму тени, передающую тип постройки.	Характерным признаком складов является месторасположение их вблизи рек, железнодорожных путей (ширококолейных и узкоколейных) и лесовозных дорог.
Специальные склады для хранения деловой (высококачественной) древесины.	На аэроснимке забор (изгородь) резко выделяется в виде светлых линий с примыкающей к ним темной плоской тенью.	Склады обычно бывают обнесены изгородью.
Поленницы дров, как правило, имеют размер, существенно меньший, чем деловые бревна.	Изображаются в виде узких светлых или серых вытянутых полосок. Тени от них длиннее, чем от штабелей бревен.	Располагаются обычно рядами, перпендикулярно дорогам, по которым осуществляется их вывоз.
Однорамные лесопильные заводы имеют форму сарая или навеса. Рядом расположены штабеля бревен и досок, опилки.	Изображение лесопильных складов имеет характерный тип постройки, у которой с одной стороны белое пятно (отходы производства). По сторонам постройки изображение штабе-	Находится, как правило, у реки, к которой имеется ясно видимый спуск или дорога; имеются также типичные причалы.

	лей бревен и досок светлого тона.	
Пожарная наблюдательная вышка обычно располагается на максимальной высоте на площадке, где деревья вырублены.	Площадка на снимке светло-серого тона. При стереоскопическом просматривании вышка имеет форму тупого конуса.	Тень от вышки передает ее форму. Как правило, к вышке, подходят дорож-ки и тропы.
Опознавательный (маркировочный) знак – обычно в форме угла, буквы Т или креста.	При отсутствии падающих теней имеет ясно заметный серый тон. При пересечении двух или трех граничных просек принимает форму угла, трехгранника или буквы Т.	В сплошном лесном массиве опознавательные знаки «разрубаются» в местах пересечения квартальных просек.
Временный лесопитомник располагается среди вырубок, речек или ручейков.	Характеризуется параллельными друг другу темно-серыми прямоугольниками полос (грядки) и светлых дорожек между ними. Иногда вместо полос хорошо заметны темно-серые квадраты (площадки) с прямолинейными дорожками среди них. Кроме того, просматривается светлая линия забора и прилегающая к ней темная полоска тени.	Иногда на территории питомника бывают небольшие жилые постройки, к которым подходят проезжие дороги, как правило, грунтовые.
Сплошные вырубки резко выделяются среди лесного массива геометрически правильным контуром площади.	На аэроснимках имеют ярко-светлый тон; хорошо заметны следы трелёвки, волока. Кучи хвороста, которые характеризуются темными пятнами,	На снимках масштаба 1:5000 и 1:10 000 хорошо видны отдельно лежащие, свежезаготовленные бревна.

	расположены равномерно и не имеют теней.	
Группы семенников, оставляемые среди вырубок, относительно равномерно распределены по всей площади.	На изображении видны проекции крон, а в стереоскоп – высота деревьев. Наличие темных теней от крон деревьев хорошо отличает их от сплошных вырубок. Поленницы дров и мелкие штабеля бревен выделяются в виде светлых прямоугольников с тенью, примыкающей к ним.	Как правило, это лесной участок с крепким здоровым лесом. Поленницы дров служат косвенным признаком; на снимках не показываются.
Гари – сгоревший лес, среди которого встречаются беспорядочно лежащие отдельные деревья, их группы или уцелевшие куртины леса темно-серого тона, имеющие часто причудливые формы.	На аэроснимках, как правило, имеют общий светлый или светло-серый тон, языковидные резкие изорванные границы, вклинивающиеся в лесную площадь. На инфрахроматических аэроснимках гари имеют темно-серый тон. Насаждения, непосредственно примыкающие к гарям, часто бывают изрежены вследствие повреждения огнем, с наличием отдельных сухостойных или усыхающих деревьев либо их групп, отличающихся на аэрофотоснимках по белому тону.	Иногда оставшиеся куртины леса имеются в пониженных, наиболее влажных местах, где преобладают хвойные или лиственные деревья.

Ветровалы отличаются от гарей тем, что повалено приблизительно 50 % деревьев, и они расположены примерно в одном направлении – вдоль действия силы ветра. Участок стал труднопроходимым из-за корневых выворотов и опрокинутых стволов.	На аэрофотоснимках масштаба 1:5000 видно почти каждое в отдельности поваленное дерево, его длина и форма кроны, а также толщина выворота корневой системы. На снимках буреломы отчасти похожи на гари. Основное отличие состоит в том, что деревья в ветровалах (заметные на снимках масштабов до 1:20 000) обычно повалены в одну сторону – по направлению ветра. На снимках масштаба 1:25 000 и мельче буреломы, гари и сухостойные участки леса, особенно старые, распознаются и разграничиваются с трудом.	Весь ветровальный участок вытянут в одну сторону; на материалах дешифрирования показывается условным обозначением буреломов, которые передают его границы. Для уверенного распознавания в камеральных условиях следует использовать материалы лесоустройства. Применять сочетание знака бурелома и редколесья не следует.
Прогалины хорошо отличаются от покрытых лесом площадей, так как на них отсутствует характерный рисунок полога насаждений.	Общий тон прогалин на инфрахроматических аэроснимках однообразный, большей частью серый или светло-серый. На черно-белых снимках прогалины имеют резко очерченные границы, хорошо контрастирующие с окружающим фоном.	От вырубок, пашен, лугов отличаются неправильной формой, резко заметной среди лесопокрытой площади.
Приусадебный участок и кордон лесной охраны – это,	На аэроснимках отличается по светлому тону изображения	Косвенным признаком служит расположение приусадеб-

как правило, 1–2 жилых дома, различные постройки, огороды, сенокосы и выпасы.	жилого дома, расположенных рядом с ним хозяйственных построек и приусадебного участка, а также изгороди в виде светлой линии с темной полоской тени и подходящих к участку дорог.	ного участка между жилым домом и различными хозяйственными постройками, а также наличие огорода, сада, ягодника.
Временные постройки для жилья на лесозаготовках часто располагаются возле речки или ручейка.	Светлый тон изображения постройки, тени от нее. К территории примыкают дороги и тропы. Иногда просматриваются различные обработанные под огороды участки.	Это отдельные постройки на хорошо расчищенной площадке вблизи вырубки или на ее территории.
Сараи на лугах – отдельно стоящие постройки.	Выделяются в виде светлых прямоугольников с черной тенью, передающей форму постройки.	Обычно к сараю примыкают грунтовые дорожки и тропинки.
Стога сена – сложенная высушенная трава, являющаяся помехой при дешифрировании.	Стога сена на снимке имеют вид светлых круглых точек с примыкающей к ним характерной бурой тенью в форме стога.	Располагаются, как правило, в определенной последовательности. На снимках их перечеркивают.
Кустарники на лугах.	На снимке имеют вид серой «зернистой» структуры.	Приурочены к днищам балок.
Стланики – низкорослые, стелющиеся по земле деревья и кустарники, растущие в неблагоприятных условиях среды (низкие температуры, очень сильные ветры,	На снимках сплошные заросли стланика характеризуются плотным темно-серым тоном и очень мелкой зернистой структурой рисунка. Местами на нем бывает заметен	У всех стлаников изогнутые стволы и ветви, небольшая высота. Березовый стланик возвышается над землей обычно на 0,3–0,5 м, имеет длину до 2 м и более.

маломощный снежный покров и т. п.). Стланики широко распространены в горах, у верхней границы леса, кое-где в тундрах и на берегах морей. Стланиковые формы образуют многие породы – береза, лиственница, ель, сосна, можжевельник, ольха, рододендрон, бук, дуб и др. Особенно часто встречается кедровый стланик (стланец, ползучий кедр), достигающий высоты 5 м, но обычно не превышающий 2 м, в горах – 0,5 м.	волнообразный «крап». Границы зарослей рваные, нередко расплывчатые. Внутри контуров много светлых пятен различной формы и величины – проглядывают каменистые поверхности и россыпи. По мере разрежения зарослей фотоизображение приобретает пятнистый рисунок – темные пятна имеют светлый тон. У групп стланика, не отбрасывающего теней, выделяются на более светлом фоне. В горах стланик часто соседствует с очень похожими на него на фотоизображении зарослями низкорослых кустарников (черника и др.). Основное отличие – большая разность фототона последних и отсутствие у них мелкой зернистости, типичной для стланика. Лес от стланика на снимках отличается легко, поскольку располагается в вертикальном поясе выше.	Густота стлаников различная. Заросли труднопроходимы, особенно участки засохших и выгоревших стлаников, имеющих более светлый тон, у которых почти полностью отсутствует зернистая структура рисунка. На таких участках нередко просматриваются светлые пятна каменистых поверхностей и россыпей. Часто сплошные заросли стлаников, скрепляющих каменистые россыпи, состоят как бы из пятен растений.

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Дешифровочные признаки грунтов

Характеристика объекта	Дешифровочные признаки	Дополнительные сведения
Ровные пески не имеют микроформ песчаного рельефа. Наблюдаются по берегам рек, озер и водохранилищ в виде пляжей.	Обнаженные или полузакрепленные пески характеризуются ровным, очень светлым тоном. По мере зарастания пески приобретают более темный тон, влажные участки также темного тона.	Отдельные микроформы (до 0,5–1 м) в виде скоплений у кустов – мелкая ветровая рябь.
Бугристые пески – беспорядочное скопление песчаных бугров округлой или удлиненной формы высотой от 0,5 до нескольких метров.	На снимках выделяются мозаичным, «крапчатым» рисунком с преобладанием серых тонов и по небольшим участкам развевания – более светлых тонов.	Эти пески обычно закреплены растительностью и встречаются преимущественно по окраинам пустынь, в районах неглубокого залегания пресных и солонцовых вод.
Дюнные пески – продолговатые, дугообразные валы и их цепи, вытягивающиеся поперек направления господствующих ветров вдоль берегов морей, озер и рек, чаще всего в несколько рядов. Склоны дюн асимметричны: пологий наветренный склон имеет угол в 8–20°; крутизна подветренного склона равна	На снимках хорошо просматриваются как береговые дюнные валы, так и другие: циркулярные, серповидные и параболические. Серповидные и параболические дюны напоминают в плане барханы. Однако в отличие от последних крутые откосы их выпуклы – ориентированы по направлению преобладающих ветров, а «хвосты»	Средняя высота приморских дюн составляет 10–30 м, речных 5–8 м, но бывают и гораздо более крупные. Многие дюны не закреплены растительностью и под действием ветра могут перемещаться со скоростью нескольких метров в год. При стереоскопическом просмотре четко прослеживаются особенности дюн.

30–40° (естественный откос).	зарастают быстрее, отстают от движения дюны и потому как бы оттянуты назад.	
Грядовые пески – скопления почти параллельных узких песчаных гряд, чаще всего вытянутых по направлению господствующего ветра. Склоны гряд обычно симметричны, гребни прямые или извилистые. Наблюдаются и поперечные направлению ветра гряды с извилистыми гребнями.	Дешифрируются по прямым признакам. На снимках, как правило, хорошо просматриваются освещенные солнцем и затененные склоны чередующихся гряд. Фототон гребней несколько светлее. Поперечные направлению ветра гряды имеют несимметричные склоны (наветренный – более пологий).	Размеры гряд самые различные: длина может достигать нескольких км, высота полузаросших гряд – до 70 м, а оголенных – до 200 м. Поросшие растительностью гряды являются наиболее распространенной формой рельефа песчаных пустынь.
Лунковые пески – ряды котловинок выдувания, ориентированных по направлению преобладающих ветров. Эти пески часто закреплены или полузакреплены растительностью.	При стереоскопическом просмотре снимков бросается в глаза продольная асимметрия лунок, что позволяет легко отличить эти пески от других. В чисто лунковых песках иногда просматриваются котловинки самого различного размера, которые маскируют друг друга.	Котловинки песков резко ассиметричны: склоны, обращенные в сторону, откуда дуют ветры, пологие, а противоположные – крутые и ограничены сверху дугообразными валами.
Ячеистые пески – равномерно и густо расположенные округлой формы западины выдувания, разделенные бугристыми перемычками неправильной формы.	Стереоскопическое рассматривание таких песков обязательно. Необходимо учитывать при дешифрировании время съемки и направление освещенности. Дешифрируют по прямым признакам.	В отличие от лунок склоны ячеек относительно симметричны. Ячеистые пески относятся к типу поросших песков с задернением.

Барханные пески состоят из незакрепленных растительностью холмов серповидной (или полулунной) формы. Выпуклые наветренные стороны их широки, пологи (5–14°) и покрыты ветровой песчаной рябью.	Характерные черты барханных цепей и барханов прекрасно прослеживаются на снимках и дешифрируются по прямым признакам. Наблюдаются различные формы барханов, которые образуются сезонно сменяющимися ветрами. Склоны также асимметричны, гребни перпендикулярны направлению преобладающих ветров и извилисты.	Узкие подветренные стороны барханов представляют собой полукруглые в плане откосы крутизной 32–34° (склоны осыпания). «Рога» серповидных барханов направлены вперед по ветру, причем нередко левый рог длиннее правого.
Комплексные пески состоят из различных сочетаний приведенных выше форм песков.	На снимках наблюдаются лунково-грядовые, ячеисто-грядовые, грядово-лунковые, грядово-ячеистые пески.	Высота комплексных песков бывает самой разнообразной и должна показываться на картах.
Солончаки – грунты, содержащие в поверхностном слое значительное количество воднорастворимых солей. Чаще всего солончаки располагаются в котловинах и других углублениях рельефа по берегам морей, арктических и соленых озер, в устьях и долинах некоторых рек, но могут встретиться и в других местах, например, на выходах засоленных	На аэроснимках солончаки, лишенные растительности, характеризуются обычно светлым тоном, местами с серыми размытыми пятнами. Довольно часто в солончаковых ваннах и у их окраин наблюдаются кольцеобразные изменения тональности, как бы повторяющие очертания солонца. Это связано с постепенностью его высыхания. Светлый тон фото-	Проходимые солончаки оконтуриваются, если их площадь более 1 $см^2$ на карте и границы четкие. Проходимые солончаки площадью менее 1 $см^2$ изображаются без оконтуривания условными знаками из 3–4 параллельных вертикальных черточек. Непроходимые солончаки – это сильно увлажненные (не просыхающие даже летом и недоступные для передвижения

пород. Особенно много солончаков в пустынных и полупустынных областях, меньше – в степях. Проходимые солончаки (площадь более 1 $см^2$ в масштабе карты) – это либо участки с выцветами солей на поверхности или с пухлой/твердой коркой без растительности, либо участки редких солянок-полукустарников.	изображения солончаков обусловлен коркой солей, образующейся в сухое время года на их поверхности. На аэроснимках, сделанных в сырой период, поверхность солончаков темно-серая, почти черная, так как соли легко переходят в раствор. Нужно учитывать, что сильные ветры сдувают с некоторых солончаков налеты соли, и тогда на местности они имеют землистый оттенок, а на летних снимках светло-серый тон. Засоленные участки лугов и степей нередко выделяются на снимке наличием размытых светло-серых пятен растительного покрова.	пешеходов) солончаки и соленые грязи, а также сухие сверху корково-пухлые солончаки, имеющие под непрочной корочкой толстый рыхлый слой. Эти солончаки оконтуриваются и делается синяя надпись «непроходимый». Солончаки от такыров отличаются приуроченностью к котловинам, что просматривается стереоскопически.
Такыры – плоские глинистые поверхности, располагающиеся по неглубоким понижениям и на ровных участках в пустынных и полупустынных областях. Иногда такыры заливаются талыми, ливневыми или паводковыми водами, после испарения кото-	При дешифрировании такыры площадью свыше 25 $мм^2$ с резко выраженными границами оконтуривают, а внутри контура расставляют (редко) условные знаки. Если граница такыра нечеткая, его показывают редким красным пунктиром или другим знаком постепен-	На аэроснимках такыры, как и солончаки, характеризуются разным и изменчивым, в зависимости от сезона года, тоном – от белого до темно-серого. На летних снимках все же чаще других встречается ровный светло-серый тон. Бывают видны и редкие промоины и

рых образуется очень плотная водонепроницаемая корка, почти лишенная растительности и разбитая трещинами усыхания на паркетоообразные плитки 6–15 см. Глина на днищах многих такыров бывает засолена.	ного перехода. Такыры менее 25 мм^2 обозначают отдельными условными знаками, без оконтуривания. Зарастающие такыры и такыровидные участки рекомендуется показывать условными знаками глинистых поверхностей, а если растительный покров достиг достаточной густоты, обозначением соответствующего типа растительности.	рытвины. Такыры обычно разбросаны среди песчаных массивов и контуров полукустарниковой растительности. Величина такыров колеблется от нескольких м^2 до десятков км^2.
Каменистые поверхности – выходы на дневную поверхность твердых коренных пород, невысоких (не более 10 м) уступов и обрывов, склонов с обнажениями каменистых пород.	На снимках они в большинстве случаев выделяются довольно отчетливо по тональному контрасту. Сам же тон их аэрофотоизображения может быть различным. Чаще он светлый, но зависит от цвета горных пород, наличия растительности, затененности склонов и других факторов.	Узкие гряды, пласты или плиты, не выражающиеся в масштабе карты, как и невысокие скалистые обрывы, следует обозначать без оконтуривания цепочками коричневых треугольников.
Каменистые россыпи – неокатанные угловатые обломки твердых горных пород. Нагромождения таких обломков и глыб на Дальнем Востоке, в Сибири и на Урале называют курумами.	На снимках имеют различный тон в зависимости от цвета коры выветривания горных пород, экспозиции склонов, наличия растительности и т. п. Рисунок фотоизображения всегда гладкий. На снимках лишь у	Условные знаки размещают так, чтобы знать, как расположена россыпь в контуре растительности; их необходимо дополнять синими надписями.

	глыбовых россыпей заметны крупные глыбы. Лес разрежен, виден ряд «лысых» светлых участков.	
Морены – скопления несортированных обломков горных пород, переносимые или уже отложенные ледниками. В конце языка ледника чехол морены порой закрывает и маскирует нижнюю его границу.	На снимках хорошо заметны высокие валы боковых и конечных морен, удаленные от нижних концов ледниковых языков на сотни метров и даже километров. Узкие полосы срединных морен резко контрастируют с поверхностью ледника, если не закрыты свежевыпавшим снегом.	На снимках отображают движущиеся поверхностные морены современных ледников и отложенные морены. Первые из них состоят из боковых и срединных морен. Боковые морены-валы могут сливаться.
Галечники – пространства, покрытые окатанными или полуокатанными обломками твердых горных пород до 20 см в поперечнике. К гальке иногда примешивается гравий и песок.	На снимках пляжи и косы, сложенные галькой, обычно четко выделяются очень светлым тоном. Поэтому для разграничения песка и гальки нужно привлекать косвенные признаки. В частности, обязательно учитывают скорости течения рек, так как по берегам медленно текущих водотоков (0,3–0,7 м/с) часто наблюдаются песчаные отложения, а вдоль предгорных и горных рек со скоростью течения более 0,7–0,8 м/с – гравийно-	Специальным условным знаком показывают отдельно лежащие камни (крупные валуны и глыбы) и локальные скопления камней самого различного происхождения – искусственного или естественного. Дешифрируя и нанося эти объекты, нужно помнить, что они важны, прежде всего, как ориентиры. Их вычерчивают строго на месте соответствующего фотоизображения, а если его нет, точку определяют засечками. Галечники по берегам

	галечниковые. Зарастающие галечники характеризуются более темным тоном, на материалах дешифрирования отображаются сочетанием условного знака галечника и соответствующей растительности.	рек и ручьев с быстрым течением, по побережьям морей и некоторых озер, а также кое-где на предгорных равнинах показывают специальным условным знаком. У отдельно лежащих камней подписывают высоту.
Глинистые и щебеночные поверхности – участки обнаженного грунта, почти без растительности.	На аэроснимках не имеют ярко выраженного прямого признака. Обычно к щебеночным поверхностям относят территории, покрытые обломками (до 10 см в поперечнике) горных пород.	Условные обозначения этих поверхностей применимы и к крутым, почти лишенным травянистой растительности, глинистым или щебеночным склонам.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Дешифровочные признаки торфяно-болотных группировок

Характеристика объекта	Дешифровочные признаки	Дополнительные сведения
Ельники низинные. Древесный ярус состоит из ели обыкновенной и березы пушистой, высота древостоя до 18 м, полнота – 0,6–0,7, преобладает ель. Травянистый ярус состоит на 80 % из осоки и мха. Микрорельеф кочковатый. Обводненность поверхности низкая.	Тон фотоизображения темно-серый, структура неоднородная: мелко- и среднезернистая. Рисунок слагается из серых пятен округлой формы (кроны) и темно-серых, почти черных пятен неправильной угловатой формы (тени между кронами). При стереоскопическом рассматривании хорошо обнаруживается большое варьирование размеров кроны и высоты деревьев. Поверхность болота не просматривается. Ельник также можно определить по теням отдельно стоящих деревьев. Тень ели имеет форму треугольника с очень малым основанием.	При расположении на месторождениях пойменно-притеррасных районов ельники являются косвенным дешифровочным признаком торфяных болотных группировок. Встречаются в Вятско-Камской торфяно-болотной области.
Сосняки низинные. Древесный ярус состоит из сосны, березы, ели. Высота древостоя 12–18 м, подлога – до 0,5–0,7. В подлеске встречают-	Тон фотоизображения серый; структура однородная плотная; рисунок мелкозернистый, зерна слегка смазаны; светлые зерна (проекции крон) –	При расположении на месторождениях вторых надпойменных террас, склонов третьих надпойменных террас, стариц, склонов водоразде-

ся крушина, береза пушистая, ива пепельная. Кустарниковый ярус почти отсутствует, встречаются багульник, черника, брусника. Травяной покров состоит из осок, вейника, вахты, папоротника, хвоща, мха. Микрорельеф кочковатый, обводненность поверхности низкая.	мелкие, овальной формы, размеры их мало варьируют. Переход от более светлого тона проекций крон к затемненным промежуткам постепенный. При стереоскопическом рассматривании хорошо просматривается поверхность болота. Высота деревьев и размер кроны не варьируются. На спектрозональных снимках фотоизображения буро-зеленые с бурым или оливковым оттенком. С увеличением примеси березы увеличивается насыщенность бурого тона.	лов, повышенных моренных равнинах являются косвенным дешифровочным признаком торфяных болотных группировок. Встречаются в Северо-Западной, Средней, Западной, Вятско-Камской торфяных областях, на Урале.
Березняки низинные. Древесный ярус состоит из березы пушистой, иногда с небольшой примесью ольхи, сосны и ели. Высота древостоя 6–12 м. В подлеске встречаются крушина, ива пепельная. Покрытие травяным ярусом – от 10 до 80 %. Встречаются осока, вейник, тростник, сабельник. В моховом ярусе – сфагновые и гипновые мхи.	Тон фотоизображения серый или темно-серый, рисунок мелкозернистый, структура однородная, плотная. Зерна неясные, смазанные. Проекции крон светлые, расплывчатые, промежутки между кронами темные, неправильной формы. При стереоскопическом рассмотрении кроны деревьев мелкие светлые, округлой формы. На спектрозональных снимках тон фото-	При расположении на месторождениях пойменно-притеррасных районов, притеррасных первых надпойменных террас, сточных котловин, суффозионных котловин являются косвенным признаком торфяных болотных группировок. Встречаются в Вятско-Камской торфяно-болотной области, в западной части Западной Сибири, на Среднем Зауралье, в Средней торфяно-

Моховой покров обычно угнетен. Микрорельеф кочковатый, кочки чаще осоковые. Обводненность поверхности низкая.	изображения изменяется от бурого до желто-оранжевого в зависимости от общего тона фотоизображения. Поверхность болота (светло-желтого цвета), просматривается только при разреженном древостое. На снимке очень мелкие зерна чередуются с зернами более темными, неправильной формы (промежутки между кронами).	болотной области.
Ольшаники низинные. Древесный ярус состоит из ольхи высотой 6–12 м. В подлеске – рябина, крушина. Травяной ярус развит обычно хорошо. В межкочечных впадинах, заполненных водой, растут вахта, белокрыльник; на кочках – осока дернистая, своеобразная. Моховый покров угнетен, мхи занимают до 70 % площади. Микрорельеф кочковатый, кочки осоково-моховые. Обводненность поверхности низкая.	Тон фотоизображения серый или темно-серый, структура однородная, мелкогубчатая, плотная. Рисунок слегка смазанный; при стереоскопическом рассматривании разновысотность деревьев незаметна. Встречаются неширокой полосой у суходолов и суходольных островов. Поверхность болота не просматривается. На спектрозональных снимках тон фотоизображения желто-бурого цвета, если встречаются хвойные породы, то цвет темно-зеленый или зеленый с примесью буро-	При расположении на месторождениях пойменно-притеррасных районов, притеррасных первых и вторых надпойменных террас, староречий, проточных котловин являются косвенным дешифровочным признаком торфяных болотных группировок. Встречаются в Средней, Западной, Черноземной торфяно-болотной областях.

	го цвета лиственных пород.	
Согра низинная (смешанный лес). Древесный ярус развит хорошо. Состоит из сосны, кедра, ели, березы. Средняя высота древесного яруса 14–18 м. Подрост состоит из сосны, березы и подлеска; встречаются: рябина, крушина, черемуха, ива. Кустарники представлены черникой и брусникой. Травяной покров состоит из осоки дернистой и перовидной, хвоща и др. В моховом ярусе преобладают гипновые мхи. Микрорельеф сильно кочковатый. Обводненность поверхности средняя.	Общий тон фотоизображения темно-серый. На темном фоне наблюдается большое вкрапление мелких светлых, почти белых зерен неправильной формы (лиственные породы). Рисунок мелкозернистый, структура неоднородная. Светотени слагаются из светло-серых пятен, серых расплывчатых и почти черных, резко очерченных. При стереоскопическом рассматривании аэроснимков хорошо видно большое варьирование размеров, форм крон и высоты деревьев. На спектрозональных снимках тон фотоизображения складывается из сочетания темно-зеленого и зеленого тонов (хвойные породы) с бурым тоном и желтоватым (лиственные породы).	При расположении на месторождениях притеррасных первых надпойменных террас, склонов водоразделов, склонов абразионной равнины, межгорных сточных котловин является косвенным дешифровочным признаком торфяных болотных группировок. Встречается в Вятско-Камской торфяно-болотной области, Среднем Зауралье, в западной части Западной Сибири, на восточном склоне Среднего Урала.
Ивняки низинные. Кустарниковый ярус образуют ивы: пепельная, лапландская и др. В травяном покрове господствуют осоки: ом-	Тон фотоизображения серый или светло-серый, структура мелкозернистая или губчатая, неясно выраженная. Отдельные зерна светлые, неяс-	При расположении на месторождениях пойменно-притеррасных районов являются косвенным признаком торфяных болотных группировок. Встре-

ская, вздутая. Из разнотравья всегда присутствуют: сабельник вахта, хвощ, подмаренник и др. Моховой ярус почти отсутствует. Поверхность относительно ровная, обводненность средняя.	ной расплывчатой формы. При стереоскопическом рассматривании заметна некоторая приподнятость губчатой поверхности и отдельных светлых пятен (кроны) над поверхностью болот. На спектрозональных снимках хорошо просматриваются отдельные породы деревьев, в том числе ивы (бурый цвет).	чаются в Черноземной торфяно-болотной области.
Древесно-осоковая низинная растительность. Древесный ярус состоит из сосны и березы, иногда примешиваются ольха, ель. Высота древостоя 6–12 м, полнота самая различная: от 0,2–0,3 до 0,8–0,9. Подрост: береза, ель, сосна, ольха; подлесок – ива. Травяной ярус развит хорошо, покрытие (до 80 %) представлено в основном осоками, таволгой, тростником, вахтой, хвощом. Моховой ярус разрежен, покрытие от 30 до 60 %. Преобладают гипновые мхи. Микрорельеф	Тон фотоизображения варьируется от светло-серого к темно-серому. Рисунок мелкозернистый, плотность зерен различная. Проекции крон светлые, расплывчатые. При стереоскопическом рассматривании аэрофотоснимков хорошо просматривается поверхность болота. Кроны мелкие, круглой формы, размер крон и высота деревьев почти не варьируются. Необходимо использовать и косвенные дешифровочные признаки – приуроченность и взаимосвязь. На спектрозональных снимках тон изображения	При расположении на месторождениях пойм, пойменно-притеррасных районов, притеррасных первых надпойменных террас, стариц, склонов водоразделов, повышенных моренных равнин, бессточных (озерных) котловин, сточных котловин, проточных котловин, суффозионных котловин, склонов абразионной равнины, горных долин и озер является косвенным признаком торфяных болотных группировок. Встречается на Урале, в западной части Западной Сибири, Среднем Зауралье, на

кочковатый. Обводненность поверхности средняя.	меняется от буро-зеленого до желто-зеленого, с незначительным бурым оттенком, и зависит от состава насаждений. С увеличением в насаждениях примеси сосны возрастает насыщенность зеленого тона, а с увеличением примеси березы – бурого тона. Хорошо просматривается поверхность болота светлого желто-зеленого цвета.	восточном склоне Среднего Урала, в Северо-Западной и Средней торфяно-болотной областях.
Древесно-тростниковая низинная растительность. Древесный ярус развит хорошо; представлен сосной и березой; ель встречается редко. Высота 5–10 м, полнота 0,3–0,7. В подросте – береза и сосна. Кустарниковый ярус развит слабо, представлен ивой пепельной, крушиной. Из кустарничков встречаются мирт болотный, клюква. Травяной ярус развит хорошо. Доминирует тростник, встречаются: осока-сабельник, вахта, таволга. Моховой	Тон фотоизображения светло-серый или серый. Рисунок мелкозернистый, структура однородная, проекции крон мелкие, светлые, расплывчатые, постепенно переходят в более светлые зерна. При стереоскопическом рассматривании варьирование размера крон и высоты деревьев невелико. Местами наблюдается групповая разновысотность деревьев. Поверхность торфяника просматривается только на участках с разреженным древостоем, определяется по косвенным дешифровочным признакам.	При расположении на месторождениях пойм, пойменно-притеррасных районов, притеррасных первых надпойменных террас, староречий является косвенным признаком торфяных болотных группировок. Встречается в Черноземной, Средней и Западной торфяно-болотных областях. При стереоскопическом просматривании хорошо просматривается поверхность болота (желто-зеленого цвета).

ярус разрежен, покрытие 30–50 %. Микрорельеф – кочковатый; кочки осоково-моховые. Обводненность поверхности средняя или низкая.	На спектрозональных снимках тон фотоизображения – буро-зеленый. Насыщенность бурого тона зависит от степени присутствия в древесном ярусе лиственных пород. Зерна (проекции крон) более крупные, зеленого или светло-зеленого цвета (хвойные породы), круглой формы с расплывчатыми краями, чередуются с темно-коричневыми или светло-коричневыми.	
Древесно-осоково-сфагновая, древесно-осоково-гипновая низинная растительность. Древесный ярус значительно разрежен и угнетен, состоит из березы и сосны высотой 4–6 м; в подросте – береза. Травяной покров образован осоками: сближенной, двутычиночной, плетевидной, шершавоплодной с примесью вахты, хвоща. В моховом покрове древесно-осоково-гипновой группировки преобладают мхи. Микрорельеф кочковатый,	Тон фотоизображения серый, может несколько варьировать от светлого к темному – зависит от полноты древостоя: с увеличением полноты тон становится темнее. Рисунок мелкозернистый, структура однородная, плотность зерен невелика, зерна светлые, расплывчатые. При стереоскопическом рассматривании аэроснимков хорошо просматривается поверхность торфяника, размеры крон и высота деревьев варьируют незначительно. Определяются по косвенным	На месторождениях межгорных сточных котловин, межгорных понижений является косвенным признаком торфяных болотных группировок. Встречается на восточном склоне Среднего Урала. При осоково-сфагновой группировке общий тон фотоизображения светло-желтый и складывается из сочетаний расплывчатых пятен произвольной формы светло-желтого цвета на еще более светлом, почти белом фоне.

кочки моховые. Обводненность поверхности средняя.	дешифровочным признакам. На спектрозональных снимках тон фотоизображения меняется от буро-зеленого до желто-зеленого с незначительными бурыми оттенками и зависит от состава насаждений: с увеличением в них примеси сосны увеличивается насыщенность зеленого тона, а береза дает бурый тон.	
Осоково-кустарниковая низинная растительность. Древесный ярус отсутствует, иногда единично встречаются сосна и береза. Кустарниковый ярус развит хорошо, чаще всего он представлен березой приземистой и ивами: пепельной, розмаринолистной; покрытие до 30–50 %. Из кустарничков иногда встречаются подбел, клюква. В травяном покрове господствующее положение занимают осоки: топяная, пузырчатая, двутычиночная; присутствуют также вахта,	Тон фотоизображения серый, неоднородный. Структура мелкозернистая, на светлых участках мелкогубчатая. Рисунок состоит из светлых крупных пятен с размытыми краями, чередующимися с более темными контрастными пятнами. Совокупность темных пятен местами образует темные полосы (наиболее обводненные участки). При стереоскопическом рассматривании участков с губчатой и зернистой структурой различается некоторая приподнятость их над поверхностью торфяника. Хорошо разли-	При расположении на месторождениях пойм является косвенным признаком торфяных болотных группировок. Встречается в Среднем Зауралье. При всестороннем рассматривании хорошо просматривается осока.

тростник, сабельник, кипрей, хвощ. Покрытие травяным ярусом составляет 70–90 %. Моховой ярус разрежен, представлен гипновыми мхами. Покрытие мхами 25–60 %. Микрорельеф ровный. Обводненность поверхности средняя.	чаются редкие, отдельно стоящие деревья. На спектрозональных снимках общий тон фотоизображения изменяется от желто-зеленого до серо-зеленого с бурым оттенком. Насыщенность зеленого тона возрастает с увеличением густоты кустарникового яруса. При стереоскопическом рассматривании снимков хорошо различаются некоторые приподнятости бурых и серовато-бурых мелких пятен губчатой зернистой структуры (куртины кустарников и отдельные деревья) над общей поверхностью болота желто-зеленого цвета.	
Тростниковая низинная растительность. Древесный и кустарниковый ярусы отсутствуют. Господствующее положение занимает тростник (который обычно растет вдоль рек и озер). К нему, как правило, примешиваются: осоки дернистая и вздутая, войник и др. По-	Тон фотоизображения светло-серый, почти белый; структура гладкая. Занимает участки по берегам рек и озер в виде пятен неправильной формы или извилистых полос; местами проглядывают расплывчатые серо-черные пятна – открытая водная поверхность.	При расположении на месторождениях пойм, пойменно-притеррасных районов, сточных и суффозионных котловин является косвенным признаком торфяных болотных группировок. Встречается в Черноземной, Южной, Средней и Северо-Западной торфяно-болотных областях, в

верхность ровная; обводненность высокая.		Среднем Зауралье.
Осоковая низинная растительность. Древесный ярус отсутствует. Из кустарничков встречаются: ива пепельная, береза приземистая – покрытие до 10 %. В травяном ярусе пре-обладают осоки: шершаво-плодная, тыльчатая, дернистая. Почти всегда присутствуют пушица многоколосковая, вахта, сабельник, хвощ. Моховой ярус сильно разрежен. Микрорельеф поверхности изменчив. Обводненность средняя и высокая.	Тон фотоизображения темно-серый или серый, структура однородная, гладкая, зернистость отсутствует. При использовании болота под сенокос выделяются маленькие светлые, округлой формы пятнышки – стога сена. При четырехкратном увеличении различаются отдельные кусты. На спектрозональных снимках общий тон фотоизображения изменяется от желто-зеленого до серо-зеленого с бурым оттенком. Насыщенность тона возрастает: зеленого – с увеличением обводненности болота, а бурого – с увеличением густоты кустарникового яруса. При стереоскопическом рассматривании хорошо различается некоторая приподнятость бурых и серовато-бурых мелких пятен, губчатой и зернистой структуры над общей поверхностью болота желто-зеленого цвета.	При расположении на месторождениях пойм, пойменно-притеррасных районов, притеррасных первых и вторых надпойменных террас, староречий, склонов водоразделов, повышенных моренных равнин, зандровых равнин, водоразделов, водораздельных пространств, бессточных, проточных и сточных котловин, суффозионных котловин, склонов абразионной равнины, горных долин и озер, межгорных понижений является косвенным признаком торфяных болотных группировок. Встречается на Урале, в западной части Западной Сибири.

Осоково-тростниковая низинная растительность. Древесный ярус отсутствует. Общий фон группировкам придает тростник; в большом количестве присутствуют осоки: дернистая, вздутая, реже – топяная, встречаются рогоз, вейник, хвощ. Микрорельеф слабокочковатый, обводненность средняя и высокая.	Тон фотоизображения светло-серый, несколько темнее, чем у тростниковой группировки, зернистость отсутствует. Местами проглядывают расплывчатые сероватые-черные пятна – участки открытой водной поверхности.	При расположении па месторождениях пойм, пойменно-притеррасных районов, водораздельных пространств, сточных котловин является косвенным признаком торфяных болотных группировок. Встречается в Черноземной, Средней, Северно-Западной торфяных областях и в западной части Западной Сибири.
Хвощевая низинная растительность. Древесный ярус отсутствует. В травяном ярусе господствующее положение занимает хвощ; к нему примешиваются: сабельник, осока дернистая, осока бутыльчатая, вахта и др. Микрорельеф ровный, обводненность поверхности высокая.	Тон фотоизображения темно-серый, почти черный, ровный. Структура гладкая, зернистость отсутствует. Занимает небольшие участки болот, в основном по берегам рек. На спектрозональных снимках общий тон фотоизображения изменяется от охристо-желтого до желто-зеленого и зеленого и складывается из различного сочетания расплывчатых пятен охристо-желтого, желто-зеленого и зеленого цветов.	При расположении на месторождениях пойм является косвенным признаком торфяных болотных группировок. Встречается на восточном склоне Среднего Урала. Насыщенность зеленого тона повышается с увеличением обводненности поверхности болота.
Осоково-гипновая низинная, гипновая	Тон фотоизображения серый, хорошо выражен ячеистый рису-	При расположении на месторождениях пойм, притеррасных

низинная растительность. На торфяниках с большие уклоном поверхности обычно развиваются гряды и мочажины. На грядах произрастают отдельно стоящие кусты березы пушистой и березы приземистой. Если уклон незначительный, то поверхность болота обычно ровная или слабокочковатая. Травяной покров представлен осоками: дернистой, бутыльчатой, двутычиночной, топяной. В разнотравье – подморенник, папоротник, вахта, хвощ. Моховой покров на грядах угнетен. Обводненность очень высокая.	нок (мочажины и разделяющие их ячейки). Тон фотоизображения мочажин темно-серый, структура мелкая, валы, окаймляющие мочажины, более светлого оттенка, зернистой структуры. В местах напорного грунтового питания хорошо заметны темные пятна округлой или овальной формы – гипновые топи. Различаются по косвенным дешифровочным признакам. На спектрозональных снимках общий тон фотоизображения светло-желтый и складывается из сочетаний расплывчатых пятен произвольной формы светло-желтого цвета на более светлом, почти белом фоне.	первых и вторых надпойменных террас, стариц, склонов водоразделов, водораздельных пространств, бессточных, сточных и проточных котловин, суффозионных котловин, склонов абразионной равнины, горных склонов и долин, межгорных сточных котловин является признаком торфяных болотных группировок. Встречается на Восточном Урале, в западной части Западной Сибири, в Среднем Зауралье, Черноземной, Средней, Западной, Северо-Западной торфяно-болотных областях.
Древесная переходная (низинно-верховая) растительность. Древесный ярус образован сосной и березой. Высота древостоя до 12 м, полнота 0,7–0,8. Кустарничковый ярус состоит из черники, брусники, багульника. Травяной	Тон фотоизображения серый. Структура мелкозернистая однородная. Рисунок слагается из светло-серых расплывчатых пятен (кроны) и более темных неправильной формы пятен (тени) между ними. При стереоскопическом рассматривании заметна	При расположении на месторождениях пойм, притеррасных первых и вторых надпойменных террас, стариц, склонов водоразделов, водораздельных пространств, бессточных, сточных и проточных котловин, суффозионных котло-

ярус разрежен; представлен пушицей, осокой дернистой и др. Моховой покров занимает до 80 % площади. Микрорельеф сильно кочковатый. Обводненность невысокая.	значительная приподнятость крон деревьев над поверхностью; размер крон и высота деревьев варьируют мало. Поверхность торфяников просматривается слабо. Определяется по косвенным дешифровочным признакам. На спектрозональных снимках общий тон фотоизображения меняется от зеленого до темного буро-зеленого, слагается из сочетаний темно-зеленого и зеленого цветов с бурым и желто-бурым, что зависит от преобладания тех или иных пород.	вин, склонов абразионной равнины, горных склонов и долин является признаком торфяных болотных группировок. Встречается на Урале, в Среднем Зауралье, Средней, Западной, Северо-Западной торфяно-болотных областях.
Древесно-осоковая переходная растительность. Древесный ярус состоит из сосны и березы пушистой высотой 4–8 м; полнота 0,3–0,6. Из кустарничков встречаются: брусника, клюква, мирт, болотный подбел, багульник. Травяной ярус развит хорошо, преобладают осоки: дернистая, топяная, сближенная; всегда присутствуют: вахта, сабельник, хвощ.	Тон фотоизображения серый. Структура мелкозернистая однородная. Даже при стереоскопическом рассматривании не отличается от древесной переходной группировки. Определяется по косвенным дешифровочным признакам. На спектральных снимках общий тон фотоизображения серо-зеленый с желто-бурым оттенком и складывается из сочетаний серо-зеленого и	При расположении на месторождениях пойм, пойменно-притеррасных районов, притеррасных первых надпойменных террас, староречий, склонов водоразделов, повышенных моренных равнин, сточных и проточных котловин, суффозионных котловин, склонов абразионной равнины, горных долин является косвенным признаком торфяных болотных

Травяной покров занимает до 80 % площади. Моховой покров разрежен. Микрорельеф кочковатый, кочки осоково-моховые. Обводненность поверхности низкая.	зеленого цветов (хвойные породы) с желто-бурым цветом (лиственные породы). Насыщенность зеленого тона усиливается с увеличением примеси хвойных пород в древостое. При стереоскопическом рассматривании снимков хорошо заметна приподнятость крон деревьев над поверхностью болота, а также хорошо просматривается поверхность болота буро-желтого или охристого цвета. Размер крон и высота деревьев варьируют мало.	группировок. Встречается на Урале, в Среднем Зауралье, Средней, Северо-Западной, Западной торфяно-болотной областях.
Древесно-сфагновая растительность. Древесный ярус разрежен, полнота 0,2–0,3. Средняя высота древостоя 3–5 м, представлен сосной и березой пушистой. Кустарничковый ярус развит хорошо, состоит из багульника, клюквы, мирта болотного. Травяной ярус занимает до 70 % площади. В травяном покрове преобладают мхи (90 % площади), осоки:	Тон фотоизображения серый или светло-серый. С увеличением полноты древостоя фотографический тон становится темнее. Рисунок мелкозернистый, зерна местами слегка смазаны. При стереоскопическом рассматривании снимков кроны кажутся очень мелкими и высоко приподнятыми над поверхностью болот. Варьирования размера кроны и высоты деревьев почти нет. Поверх-	При расположении на месторождениях вторых надпойменных террас, повышенных моренных равнин, зандровых равнин, водоразделов, горных долин, межгорных сточных котловин, межгорных понижений, горных озер является косвенным признаком торфяных болотных группировок. Встречается в Средней, Северо-Западной, Западной торфяно-болотной областях, западной

шершаво-плодная и плетевидная, встречаются сабельник, тростник. Микрорельеф слабокочковатый. Обводненность поверхности средняя.	ность болота даже при большой полноте древостоя хорошо просматривается. Определяется по косвенным дешифровочным признакам. На спектральных снимках общий тон фотоизображения изменяется от желто-зеленого до буро-зеленого и коричневого с желтым оттенком. С уменьшением полноты древостоев в общем тоне фотоизображения начинает преобладать желтый цвет. Хорошо просматриваются при стереоскопическом рассматривании болота желтого цвета.	части Западной Сибири, на восточном склоне Среднего Урала.
Шейхцериевая переходная растительность. Древесный и кустарничковый ярусы отсутствуют. Травяной покров состоит из шейхцерии, пушицы и корневищных осок; сильно разрежен. Моховой ярус образует плавающий ковер. Обводненность очень высокая, встречаются участки открытой водной поверхности.	Общий тон фотоизображения темно-серый, структура гладкая, зернистость отсутствует. Рисунок состоит из отдельных черных и светлых пятен, образующих как бы мозаику (в местах, разреженных травостоем, проглядывает открытая водная поверхность). На спектрозональных снимках общий тон фотоизображения желтый, иногда с незначительным оттенком зеленовато-бурого цвета.	При расположении на месторождениях склонов вторых надпойменных террас, повышенных моренных равнин, зандровых равнин является косвенным признаком торфяных болотных группировок. Встречается в Северо-Западной, Средней, Западной, Северной торфяно-болотных областях.

Осоковая сфагновая переходная растительность. Травяной ярус разрежен, состоит из осок: топяной, шершавоподобной, вздутой; встречаются шейхцерия, вахта, пушица. Моховой ярус обычно образует ровную поверхность, занятую сплошным ковром сфагновых мхов. Обводненность поверхности очень высокая.	Общий тон фотоизображения серый, светлый. Наблюдается чередование светло-серых, почти белых пятен различных размеров и формы с более темными пятнами, что в целом образует мозаичный рисунок. Белые пятна – сфагновые подушки, более темные – сильно обводненные участки. Зернистость отсутствует. Определяется совместно с косвенными дешифровочными признаками. На спектре зональных снимков тон и рисунок зависят от характера распределения по площади участка травянистой растительности и мхов. При равномерном распределении общий тон фотоизображения – от желто-оранжевого до желто-бурого, насыщенность бурого тона повышается с увеличением объема травянистых растений.	При расположении на месторождениях склонов вторых надпойменных террас, склонов водоразделов, зандровых равнин, водоразделов, горных склонов, межгорных сточных котловин и горных озер является косвенным признаком торфяных болотных группировок. Встречается в западной части Западной Сибири, на восточном склоне Среднего Урала, в Западной и Средней торфяно-болотной областях.
Сфагновая (торфяная) переходная растительность. От осоково-сфагновой переходной группировки отличается	Общий тон фотоизображения светло-серый. Многочисленные очень светлые пятна разного размера и формы, иногда со-	При расположении на месторождениях вторых надпойменных террас, повышенных моренных равнин, межгорных сточных

лишь процентным соотношением разреженного травяного яруса отдельных видов растений. Покрытие травяным ярусом не выше 15–20 %. Моховой ярус образует плавающий ковер. Обводненность поверхности очень высокая – вода стоит вровень с поверхностью.	бранные в группы, произвольно разбросаны по общему серому полю, что в целом образует неоднородный мозаичный рисунок. Иногда серое поле прорезывают темные извилистые линии различной ширины – сильно обводненные участки или водные потоки с открытым руслом. Определяется совместно с косвенными дешифровочными признаками. На спектрозональных снимках тон изображения светлый – желтобелесый или желтозеленый.	котловин является косвенным признаком торфяных болотных группировок. Встречается в Западной, Средней, Северо-Западной торфяно-болотных областях; западной части Западной Сибири, на восточном склоне Северного Урала.
Гипновая переходная растительность. Травяной покров сильно разрежен; представлен осоками: шершавоплодной, вздутой, всегда присутствует вахта. Встречаются отдельные кустики карликовой березы и мирта болотного. В моховом покрове господствуют гипновые и сфагновые мхи. Обводненность поверхности очень высокая.	Изображается в виде мутных мазков темно-серого цвета, часто испещренных светлыми пятнами, которые расположены в направлении общего уклона болота. Определяется совместно с косвенными дешифровочными признаками. На спектрозональных снимках имеет общий темный сине-зеленый тон фотоизображения. При преобладании осоки эти участки переда-	При расположении на месторождениях староречий, бессточных и сточных котловин, межгорных сточных котловин является косвенным признаком торфяных болотных группировок. Встречается в Черноземной, Северо-Западной, Средней, Западной, Северной торфяно-болотных областях, на восточном склоне Среднего Урала.

	ются более ярким бурым или буро-оранжевым цветом. На обводненных участках осока дает зеленовато-оранжевый оттенок с размытыми краями.	
Сосново-кустарничковая верховая растительность. Древесный ярус образует сосна высотой от 6 до 14 м. Кустарничковый ярус занимает 60 % площади и состоит из багульника, мирта болотного, голубики, клюквы, встречаются вереск, брусника. Травяной ярус образован редким покровом пушицы. В моховом покрове господствуют мхи. Микрорельеф бугристый. Обводненность поверхности низкая.	Тон фотоизображения серый или темно-серый. Структура от мелко-до среднезернистой. Зерна (проекции крон) округлой формы, светлые, мелкие, относительно однородные по размеру, иногда слегка смазаны. Резкого контраста крон относительно затемненных промежутков между ними нет. При стереоскопическом рассматривании хорошо видна значительная приподнятость крон над поверхностью болота, форма их выпуклая. Хорошо просматривается поверхность болота. На спектральных снимках общий тон фотоизображения темный, серо-зеленый с бурым оттенком или зеленовато-коричневый. С уменьшением древостоев тон светлее.	При расположении на месторождениях склонов вторых надпойменных террас, повышенных моренных равнин, зандровых равнин является косвенным признаком торфяных болотных группировок. Встречается в Северо-Западной, Вятско-Камской, Средней торфяно-болотных областях.

Сосново-пушицевая верховая растительность. Древесный ярус образует сосна высотой 3–4 м. Кустарничковый ярус разрежен. Встречаются: мирт болотный, клюква, подбел, водяника. Травяной покров состоит из пушицы, встречается марьянник, росянка. Покрытие травяным ярусом доходит до 80–90 %. В моховом покрове – мхи. Микрорельеф слабобугристый. Обводненность поверхности низкая.	Тон фотоизображения серый или светло-серый, рисунок мелкозернистый, структура однородная. Зерна (проекции крон) светлые, округлой формы, иногда слегка смазаны. Резкой грани между проекциями крон и затемненными промежутками нет. При стереоскопическом рассматривании хорошо видна значительная приподнятость крон. Размер крон и высота почти не варьируются. Поверхность болота просматривается хорошо. Определяется совместно с косвенными дешифровочными признаками. На спектрозональных снимках общий тон фотоизображения складывается из сочетания цветов – серо-зеленого с небольшим оттенком бурого (сосна) и густого желтого или зелено-желтого.	При расположении на месторождениях склонов вторых надпойменных террас, повышенных моренных равнин, зандровых равнин является косвенным признаком торфяных болотных группировок. Встречается в Северо-Западной, Вятско-Камской, Средней торфяно-болотных областях.
Сосново-сфагновая верховая растительность. Древесный ярус значительно разрежен, состоит из сосны высотой 4–12 м. Кустарничко-	Тон фотоизображения от светло-серого, почти белого – при сильно разреженном древостое, до серого и темно-серого – при большой его полноте.	При расположении на месторождениях вторых надпойменных террас, притеррасных вторых надпойменных террас, повышенных моренных

вый ярус также разрежен и состоит из болотного мирта, подбела, клюквы; встречаются багульник, водяника. Травяной покров образует в основном пушица. Сплошной моховой покров образован сфагновыми мхами. Микрорельеф слабобугристый. Обводненность поверхности средняя.	Структура мелкозернистая, зерна (проекции крон) округлой формы, относительно однородные по размеру – при разреженном древостое, очертания явно выражены. С повышением полноты рисунок приобретает слегка смазанный вид. При стереоскопическом рассматривании хорошо заметна приподнятость крон над поверхностью болота. Хорошо также просматривается и сама поверхность болота. Определяется совместно с косвенными дешифровочными признаками. На спектрозональных снимках общий тон фотоизображения складывается из сочетания цветов: серо-зеленого и желтого или желто-оранжевого (моховой ярус).	равнин, зандровых равнин, бессточных котловин является косвенным признаком торфяных болотных группировок. Встречается в Западной, Средней, Северо-Западной, Вятско-Камской торфяно-болотных областях.
Кустарниково-сфагновая верховая растительность. Особенностью группировки является сильно развитый кустарничковый ярус, на 70 % состоящий из вереска. Древесный ярус по-	Тон фотоизображении серый однородный; структура поверхности мелкогубчатая. При стереоскопическом рассматривании аэроснимков хорошо видна приподнятость губчатой поверхности над общим уровнем	При расположении на месторождениях повышенных моренных равнин, зандровых равнин является косвенным признаком торфяных болотных группировок. Встречается в Средней и Северо-Западной

чти полностью отсутствует. В небольших количествах присутствуют водяника, подбел, клюква. Хорошо развит травяной покров: пушица с примесью росянки и морошки. Сплошной моховой покров образован сфагновыми мхами. Микрорельеф, бугристый. Обводненность поверхности низкая.	болота. Распознается совместно с косвенными дешифровочными признаками. На спектрозональных снимках тон изображения светлый, зелено-желтый. Хорошо заметны мелкие неоднородные по размеру и форме зеленые или буро-зеленые пятна и зерна – отдельные моховые подушки с плотным кустарниковым ярусом.	торфяно-болотных областях.
Пушицевая верховая растительность. Пушица образует плотные кочки до 20–30 см высотой и 30 см в диаметре, которые занимают до 50 % площади. Изредка встречаются кустарнички: подбел, клюква, мирт болотный, мох. Обводненность поверхности низкая.	Тон фотоизображения светло-серый, почти белый. В комплексе с другими группировками растительности резко выделяется среди них. Определяется по косвенным дешифровочным признакам. На спектрозональных снимках тон изображения светло-желтый, иногда с незначительным зеленовато-бурым оттенком, ровный. Структура гладкая, зернистость отсутствует.	При расположении на месторождениях вторых надпойменных террас, повышенных моренных равнин, зандровых равнин является косвенным признаком торфяных болотных группировок. Встречается в Северо-Западной, Средней, Вятско-Камской торфяно-болотных областях.
Пушицево-сфагновая верховая растительность. В травяном ярусе преобладает пушица, встречаются также очеретник, шейхцерия, осока топяная.	Тон фотоизображении светло-серый, почти белый, однородный, зернистость отсутствует. При стереоскопическом рассматривании иногда заметны слегка выпуклые небольшие	При расположении на месторождениях вторых надпойменных террас, повышенных моренных равнин, межгорных сточных котловин является косвенным признаком

Из кустарничков: подбел, клюква, мирт болотный. Моховой ярус развит хорошо, представлен сфагновыми мхами. Обводненность поверхности средняя и высокая.	пятна – моховые подушки и отдельные редкие деревья. Определяется совместно с косвенными дешифровочными признаками. На спектрозональных снимках тон изображения светло-желтый, иногда с незначительным зеленовато-бурым оттенком, ровный; структура гладкая.	торфяных болотных группировок. Встречается в Северо-Западной, Западной, Средней, торфяно-болотных областях, на восточном склоне Северного Урала, в западной части Западной Сибири.
Фускум верховой. Древесный ярус разрежен и состоит из сильно угнетенной сосны высотой 1–3 м. Слабо развитый кустарничковый покров из голубики, водяники, подбела, мирта болотного. В травяном ярусе обильно присутствует пушица. Встречаются: клюква болотная и мелкоплодная, морошка и росянка. Моховой покров сплошной. Плотные подушки округлой формы. Микрорельеф слабобугристый. Обводненность поверхности низкая.	Тон фотоизображения серый, рисунок или мелкозернистый – зерна более темного цвета, мелкие, хорошо выделяются на сером фоне, или характерный извилисто-полосатый, сетчатый либо мозаичный. Темные широкие, слабо извилистые полосы; мхи местами сливаются в обширные темные пятна с зернистым рисунком поверхности. Светлые полоски (мочажины), наоборот, мелкие, замкнутые, процент их намного меньше, чем темных полос и пятен. При стереоскопическом рассматривании иногда заметна некоторая приподнятость темных полос над светлыми. На спектрозональных снимках тон изображе-	При расположении на месторождениях склонов надпойменных террас, повышенных моренных равнин, зандровых равнин, водоразделов, водораздельных пространств, межгорных сточных котловин и межгорных понижений и горных озер является косвенным признаком торфяных болотных группировок. Встречается в западной части Западной Сибири, на восточном склоне Среднего Урала, на восточном склоне Северного Урала, в Северной, Средней, Северо-Западной, торфяно-болотных областях.

	ния изменяется – от серо-зеленого, с отдельными бурыми пятнами, до темно-серовато-бурого, с небольшим зеленым оттенком.	
Грядово-мочажинный комплекс верховой характеризуется ярко выраженным микрорельефом, который состоит из вытянутых гряд и мочажин, ориентированных перпендикулярно склону поверхности. Видовой состав растительности на грядах и мочажинах различен. На грядах плотный покров из мха. Травяной ярус образует пушица, единично встречаются росянка, морошка. Из кустарничков для гряд характерны: клюква болотная, реже – клюква мелкоплодная, мирт болотный, водяника. Единично по грядам растет сильно угнетенная сосна. Мочажины обычно затянуты рыхлым ковром мха. В центре мочажины иногда имеется открытая водная по-	Тон фотоизображения светло-серый. Особенностью фотоизображения является характерный концентрически извилисто-полосатый рисунок поверхности. Темные узкие извилистые полосы (гряды) чередуются с более светлыми полосами (мочажины), образующими иногда небольшие замкнутые ячейки. На поверхности гряд хорошо заметны более темные мелкие редкие зерна (кроны деревьев). Мочажины с открытой водной поверхностью и небольшие озерки имеют более темный, почти черный, тон (темнее окружающих гряд), очертания их более плавные, границы четкие. При стереоскопическом рассматривании аэроснимков хорошо различается некоторая приподнятость гряд над уровнем мочажин. На спектрозональных снимках общий тон фотоизоб-	При расположении на месторождениях вторых надпойменных террас, третьих надпойменных террас, повышенных моренных равнин, зандровых равнин, водоразделов является косвенным признаком торфяных болотных группировок. Встречается в Северо-Западной, Северной, Средней торфяно-болотных областях; в западной части Западной Сибири. Следует обратить внимание на то, что на снимке хорошо просматриваются темные сильно извилистые полоски – гряды буро-зеленого или коричневого цвета, которые чередуются с более широкими светлыми полосами – мочажинами светло-желтого или желто-зеленого цвета.

верхность. Обводненность поверхности средняя или высокая.	ражения изменяется – от светлого зеленожелтого до темно-зеленого. С увеличением обводненности мочажин насыщенность тона их окраски (она имеет серо-зеленый или буровато-зеленый цвет) повышается. Мочажины с открытой водной поверхностью имеют темно-зеленый или буровато-зеленый, почти черный цвет.	
Грядово-озерный комплекс верховой отличается от грядово-мочажинного только тем, что в нем, наряду с мочажинами, появляются небольшие озерки с открытой водной поверхностью. Форма и размеры озерков самые различные, глубина воды в них 1–2 м.	Общий тон фотоизображения светло-серый или серый. Темно-серые или черные пятна продолговатой либо округлой формы с четкими краями (озерки или крупные мочажины с открытой водной поверхностью) резко выделяются на фоне характерного извилисто-полосчатого рисунка грядово-мочажинного комплекса. На грядах заметны отдельные темные зерна и их группы (редкая угнетенная сосна). На спектрозональных снимках заметно большое количество темно-коричневых, почти черных, пятен произвольной, иногда весьма сложной формы.	При расположении на месторождениях вторых надпойменных террас, зандровых равнин, водоразделов является косвенным признаком торфяных болотных группировок. Встречается в Северо-Западной, Северной, Средней торфяно-болотных областях; в западной части Западной Сибири.

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Дешифровочные признаки населенных пунктов

Характеристика объекта	Дешифровочные признаки	Дополнительные сведения
Городской характер застройки. Дома, нередко многоэтажные, обычно размещаются со всех четырех сторон квартала.	На снимке бросается в глаза сетка, создаваемая системой улиц, часто взаимно перпендикулярных. Просматривается плотная застройка даже во внутриквартальном пространстве.	В старых городах дома смыкаются, образуя сплошные линии вдоль улиц. Огороды в них встречаются сравнительно редко.
Застройка дачного типа. Здания, как правило, размещаются среди древесной и кустарниковой растительности. Плотность застройки невелика, дома сравнительно маленькие. Нередко строения маскируются пологом лесов, вплотную подступающих к таким поселкам.	Дешифрируя на снимках узкие кварталы таких поселков с преобладанием одноэтажных зданий, применяют правила, предусмотренные для показа дачных поселков. При съемке южных городков имеющих сравнительно большую плотность застройки, важно отобразить их типичнейшую черту – огромное количество фруктовых садов, которые были бы «вытеснены» с карт масштаба 1:25 000 стандартными обозначения-	Планировка большей частью правильная. В отличие от населенных пунктов сельского типа в дачных поселках обычно мало огородов, а на окраинах почти нет ферм и скотных дворов. Часть малого городка имеет застройку дачного типа, и это обязательно отображают на материалах дешифрирования.

	ми полос плотной застройки.	
Застройка сельского типа. Дома небольшие, преимущественно одноэтажные, чаще всего примыкают к линиям улиц. Сзади домов или рядом с ними сооружаются нежилые постройки. Особые черты свойственны населенным пунктам в полупустынных и некоторых южных степных районах, где возделываемых приусадебных участков нет, но много глинобитных заборов, а жилые дома и сараи из самана. Улицы кривые. Сравнительно новые населенные пункты имеют правильную планировку.	Приусадебные участки хорошо выделяются на снимках в виде маленьких смыкающихся разнотонных полосочек и прямоугольников. На снимках крупных сел нередко наблюдается сеть кварталов, строго квадратных или прямоугольных, иногда имеющих неправильные очертания. В то же время многие мелкие деревни и поселки имеют рядовую планировку, при которой дома располагаются в ряд, вдоль улиц, с одной или обеих сторон. При рядовой открытой застройке образуется одна улица; при рядовой закрытой – две или несколько параллельных улиц. Все это характерно просматривается на снимках.	Вдоль улицы вытягиваются относительно плотно застроенные полосы, к тыльным сторонам которых примыкают огороды и сады. Планировка таких населенных пунктов различная. Сложны для дешифрирования горные кишлаки и аулы, «прилепившиеся» к склонам. Каменистые постройки, размещающиеся почти без разрывов, часто сооружены так, что плоские крыши нижних зданий являются площадками для строений, расположенных выше; настоящих улиц нет.
Бессистемная застройка – здания в населенном пункте стоят, хотя и густо, но беспорядочно: ориентировка их различна, взаиморасположение застроенных и неза-	Подобная структура хорошо просматривается на снимке и свойственна некоторым старым среднеазиатским сельским населенным пунк-	Кажущаяся беспорядочность размещения построек обусловлена особенностями рельефа, ограниченным количеством ровных площадок и их ориентировкой.

строенных площадей выражается фигурами неопределенной формы.	там, части предгорных горных поселков скотоводов, а также некоторым небольшим поселениям, возникшим близ маленьких рудников, карьеров и т. п. разработок.	
Двор. В топографии двором принято считать примыкающую к жилому дому нераспаханную огороженную площадку.	На аэроснимках дворы хорошо просматриваются, так как сооружения примыкают друг к другу; видны огороды, сараи, навесы.	Площадка используется для хозяйственных нужд, внутри двора – амбар, складирование дров и др.
Заводы, фабрики, промышленные предприятия, как правило, размещаются на берегах рек, озер, водохранилищ. Неподалеку находятся административно- хозяйственные здания. Около некоторых сооружений имеются плотины. У кирпичных заводов видны длинные сушильные сараи.	Обычно крупные индустриальные объекты окружены стенами или заборами, очерчивающими их территории. На снимке они отличаются от близлежащих кварталов своеобразной планировкой. Бросаются в глаза расположенные в определенном порядке большие здания цехов, имеющих характерные рубчатые стеклянные крыши с многочисленными вентиляционными сооружениями. На снимках химических и нефтеперегонных заводов	Важным признаком при дешифрировании являются подъездные пути, железнодорожные ветки и тупики, порой переходящие в цехи; шоссейные дороги, склады топлива, сырья, готовой продукции. Близ кирпичных заводов легко распознать карьеры глины, связанные с ними подъездными путями.

	выделяются резервуары и отбрасываемые ими тени.	
Фабрично-заводские трубы и различные сооружения башенного типа. Кирпичные заводские трубы имеют высоту 40–70 м и более, но встречаются и небольшие (обычно металлические) трубы высотой 10–12 м.	На снимках, особенно при стереоскопическом рассматривании, хорошо просматриваются как сами башни, так и тени труб доменных печей и т. д. На материалах дешифрирования значительные промышленные предприятия показывают условными знаками строений по их фотографическому изображению. У электростанций и мартеновских цехов показывают только крайние трубы и башни.	Распознавание таких объектов зависит, прежде всего, от их размеров. Мелкие трубы почти не видны на снимках городов и крупных поселков. Когда труб много, в первую очередь наносят наиболее высокие и приметные.
Шахты – вертикальная или круто наклонная горная выработка, имеющая непосредственный выход на поверхность земли. **Штольни –** горизонтальные выработки.	На снимках устья шахтных стволов демаскируются высокими (обычно 10–40 м и более) надшахтными копрами, как правило, возвышающимися над окружающими постройками и отбрасывающими характерные тени. Также характерно просматриваются отвалы (терриконы).	С надшахтными зданиями расположены: обогатительная фабрика, компрессорная, котельная, мастерские, бытовой комбинат, склады, электростанция и т. п.

Карьеры, каменоломни (долговременного пользования) – места добычи рудных и нерудных ископаемых открытым способом.	Опознаются по прямым признакам. На материалах дешифрирования карьеров условные обозначения наносят по контуру на момент обследования (используют метод засечек), давая названия конечного продукта, например, «медн.».	Максимальную относительную глубину карьеров измеряют стереоскопически. Материалы, добываемые в карьерах, определяют в соответствующих организациях.
Открытые соляные разработки – места добычи самосадочной соли на берегах естественных соленых озер и места получения садочной соли в специальных искусственных бассейнах у побережий морей.	На снимках хорошо просматриваются такие участки по ярко-белым площадкам самосадочной соли; солесадочные бассейны, ограждающие их дамбы, темные линии водоподводящих каналов, дороги. При оформлении результатов дешифрирования особым условным знаком отображают лишь небольшие открытые соляные разработки.	При оформлении крупных соляных разработок наносят дамбы, каналы, остальные объекты и дают черную надпись «сол.» или «соляные разработки».
Торфоразработки производятся различным способом: фрезерным (измельчают массу, а затем сушат и складывают в штабеля), гидравлическим (добыча с помощью гидромониторов), экс-	На снимках характеризуются своеобразным рисунком, в котором чередуются в определенной последовательности разнотонные полосы и прямоугольники почти пра-	На материалах дешифрирования показывают только объекты, сохраняющиеся в течение длительного времени: магистральные, валовые, оконтуривающие канавы и валы вдоль них, основные

каваторным, резаным (резка и подсушка небольшими штабелями).	вильной геометрической формы. На снимках видны целые системы осушительных канав. Рисунок меняется в зависимости от способов добычи торфа и стадии разработки.	мосты через такие канавы, дороги, линии электропередач.
Дражные полигоны – участки рассыпных месторождений золота, платины, алмазов, олова и др., разрабатываемых при помощи плавучих сооружений – драг. Такая драга работает или в реке, или в создаваемом путем подпруживания водоеме – дражном пруде. Реже – на берегах озер, морей. Драга перемещается по дуге от одного борта пруда к другому.	На снимке хорошо видны светлые пятна подготовленных к разработке полигонов, носящие явные следы машинной (бульдозерной, скреперной) расчистки – удаления леса, кустарника, пней, почвы, верхнего слоя грунта. Просматриваются: сама драга, плотинки, создающие подпор, река или искусственные водоемы, канавы, подъездные пути. Особо выделяются очень светлые, рубчатые отвалы пустой породы, круто обрывающиеся в разделяющие их протоки или водоемы.	На материалах дешифрирования такие участки отображают наиболее подходящими условными знаками существующих в натуре объектов – галечников, обрывов искусственного происхождения, отвалов, плотин и т. п. Береговые линии прудов, протоков и водоемов, остающихся после выработки породы посредством драги, наносят по фотоизображению. Показывают каналы, дороги, ЛЭП длительного действия.
Буровые, нефтяные, газовые вышки и скважины, имеющие высоту до 54 м, а также скважины закон-	Опознаются по прямым признакам, особенно при стереоскопическом рассматривании.	В нефтепромысловых трестах и объединениях имеются каталоги координат и высот буровых и эксплуата-

турного и внутриконтурного заводнения, водозаборные скважины, которые должны быть показаны условным знаком нефтяных и газовых вышек или скважин без вышек с пояснениями: «бур.» и т. д.	Вокруг буровых вышек видны светлые пятнышки – следы глинистого раствора, используемого при бурении. Наряду с вышками на многих нефтепромыслах встречаются нефтяные и газовые скважины без вышек – фонтанирующие скважины, демаскируемые своеобразными «елками» арматуры и тенями от них, и глубинно-насосные скважины со станками-качалками.	ционных скважин. При дешифрировании необходимо проводить генерализацию и отображать только крупные и видные издали, а также крайние на данном промысле магистральные проволочные линии и трубопроводы.
Склады горючего – резервуарные парки, баки и цистерны, газгольдеры. Некоторые части резервуарных парков имеют валообразные сооружения, к ним подходят дороги и трубопроводы.	Хорошо видны на снимках светлые кружки или прямоугольники самих емкостей и очень характерные, закругления на концах тени от них. Четко выделяются вилообразные защитные сооружения вокруг резервуарных парков, подходящие к ним дороги и трубопроводы.	Размер кружков условных знаков складов горючего и газгольдеров должен строго соответствовать их аэрофотоизображению. Для показа маленьких баков применяют внемасштабное обозначение.
Открытые хранилища нефти (бассейны и ямы), специально сооружаемые в естественных или искусственных	Характеризуются на снимках четкими контурами и очень темным тоном. При стереоскопическом рассматривании	При отображении наносят крайние объекты, а иногда (при необходимости) нефтепроводы или магистральные газопроводы.

понижениях рельефа, либо обвалованные.	заметны окружающие бассейны дамбы либо крутые стенки ванн.	
Стационарные заправочные станции и бензоколонки.	Распознаются на снимках по приуроченности к автомобильным дорогам и подъездам.	Здания легко дешифрируются, а бензоколонки наносят промерами.
Тепловые электростанции имеют большие размеры. «Движки» – маленькие тепловые станции, которые выглядят как нежилые помещения.	На снимке хорошо видны: несколько одинаковых высоких труб электроподстанции и расходящиеся от нее высоковольтные линии, штабеля топлива с характерными тенями, подъездные пути.	Маленькие станции показывают как нежилую постройку, а для отображения больших применяют внемасштабные знаки и сопровождают черной надписью «эл. ст.».
Гидроэлектростации.	Основной дешифровочный признак – наличие плотины и водохранилища, а также машинный корпус.	От электростанции отходят высоковольтные линии электропередач.
Электрические подстанции преобразуют напряжение или систему тока, огорожены забором, внутри находятся трансформаторы и т. д.	Хорошо просматриваются на снимке: забор подходящие линии электропередач; агрегаты внутри преобразовательной подстанции, расположенные в здании, опознаются по косвенным признакам.	На материалах дешифрирования показывают линии электропередач, подходящие к подстанции, забор и ставят подпись «эл. подст.».
Трансформаторные будки в населенных пунктах, не выражающиеся в масштабе карты	Не имеют ярко выраженных дешифровочных признаков; опознаются по	Трансформаторы, установленные без будок на столбах или специальных фермах,

	стягивающимся к будке пучкам электролиний.	дешифрировать не нужно.
Линии проволочных передач – линии связи (телеграфные, телефонные) и радиотрансляция, воздушные электролинии на деревянных, металлических и железобетонных опорах. Обычные интервалы между одиночными столбами и двухстолбовыми А-образными опорами электролиний 50–100 м; между деревянными П-образными опорами и анкерными деревянными фермами – 100–250 м; между металлическими фермами – 150–500 м. Длина пролетов между столбами линий связи колеблется от 35 до 83 м, но чаще применяются интервалы 50 и 62 м.	Линии проволочных передач на столбах на снимках масштаба 1:10 000 – 1:15 000 распознаются по темным параллельным черточкам теней от столбов и очень редко – по расположенным светлым «уголкам» поворотных А-образных опор. В пределах пашен у каждого столба остается невозделанный участок, который обычно бывает заметен на снимках в виде маленькой продолговатой черточки («огрехи»). В лесах линии проволочных передач проходят по просекам, но выявляются далеко не полностью. Значительно проще дешифрируются воздушные электролинии на фермах, которые хорошо просматриваются стереоскопически. На темном фоне нередко заметны светлые пят-	Дополнительные материалы могут быть получены в трестах электросетьстроя. При дешифрировании линий связи и электропередач необходимо точно нанести все угловые опоры. Временные линии связи и электропередач наносить не следует. У знаков металлических и железобетонных опор через 6–8 см в масштабе создаваемой карты указывают высоту в метрах, которую измеряют в натуре или с помощью стереоизмерений либо по данным спецслужб электросети.

	нышки оснований таких опор. Характерные тени, отбрасываемые опорами, легко опознаются на снимках.	
Подземные кабели имеют различные наружные признаки, надписи и указатели.	На снимках выглядят так же, как и подземные трубопроводы. Отображают в местах соединения с надземными линиями.	Переносят с ведомственных материалов или по контрольным сооружениям – столбикам-пикетам.
Радио и телевизионные мачты. Радиорелейные вышки располагаются на высоких участках местности, иногда на зданиях. Нередко их высота составляет более 50 м.	Хорошо просматриваются на снимке благодаря длинным темным черточкам их теней. При расположении в средней части снимка виден перспективный рисунок самой пирамиды или мачты, основание которой направлено к центру снимка.	Находятся вблизи железных дорог. На материалах дешифрирования показывают одним условным знаком, у радиорелейных вышек помещают также надпись «радиорел.».
Радиостанции и телевизионные центры.	Основной дешифровочный признак – наличие радио и телевизионных мачт, строений.	При оформлении, если позволяет место, пишут «радиост.» или «телецентр».
Телефонные станции, радиотелеграфные и телеграфные конторы и отделения.	На снимках выглядят как простые дома. Их так и показывают на материалах дешифрирования, выделяя черной пояснительной надписью.	Знаки почтамтов, телефонных станций и т. д. помещают под надписями собственных названий сельских пунктов.

Водные мельницы и лесопилки имеют вид небольших построек, расположенных непосредственно у плотин либо на некотором удалении от них, ниже по течению реки.	Хорошо просматриваются на снимках плотина и мельница (лесопилка), а также подходящие к ней дороги. Лесопилку можно отличить по просматриваемым на снимке небольшим штабелям бревен и пиломатериалов, светлым пятнам от опилок и отходов производства.	Следует иметь в виду, что иногда в одном строении размещаются лесопилка, мельница, а изредка и гидроэлектростанция, работающая на одном валу (электролинии).
Ветряные мельницы и ветряные двигатели – важные ориентиры.	Ветряные мельницы и ветряные двигатели хорошо различимы на снимках, особенно при стереоопросмотре, видны тени и сама мельница.	Поврежденные мельницы необходимо показывать, так как они не утратили своего значения ориентиров.
Печи для обжига извести, древесного угля и др., имеющие значение ориентира. Рядом расположены небольшие каменные карьеры.	Распознаются на снимках масштабов 1:10 000–1:17 000, особенно при стереопросмотре. Заметны маленькие светлые «столбики» или конусы, как бы прислоненные к склонам.	Отыскать такие объекты в лесу без сбора дополнительных сведений трудно; демаскировать печи могут подходящие к ним дороги.
Пасеки, как правило, примыкают к небольшим постройкам.	На открытых и полуоткрытых местах дешифрируются по мелким светлым точкам – изображениям ульев.	На крупных пасеках выделяются сараи, дом и нередко ограждения.

Постоянные загоны для скота имеют правильную форму, ограждены.	Дешифрируют по прямым признакам – ограждениям и их теням, а также по светлому тону «выбитой» растительности.	Косвенным дешифровочным признаком является стягивающиеся к ним дорожки, тропы и т. д.
Метеорологические станции.	Распознаются с трудом по дому, ограждениям, теням, которые просматриваются не всегда.	Могут быть опознаны на снимках масштабов 1:10 000 – 1:15 000.
Капитальные сооружения башенного типа, не являющиеся частями зданий и промышленных объектов.	Хорошо просматриваются на снимке высокие сооружения, а также тени от них, закругленные на концах, и башни.	Каменные, кирпичные и бетонные водонапорные, силосные и другие башни.
Вышки легкого типа, как правило, деревянные или железобетонные для лесной охраны и т. п.	Плохо заметны на снимках; тени от них ажурны, прозрачны.	Вышки: наблюдательные, прожекторные, лесной охраны и т. д.
Кладбища. Обычно расположены на окраинах населенных пунктов или по соседству с церквями, нередко в небольших лесах.	На снимках выделяются по ограждениям, граничным сухим канавам, а также подходящим дорогам. Замаскированные лесом кладбища удается показать только при полевом дешифрировании.	При дешифрировании показывают, в зависимости от густоты древостоя, различными по диаметру кружками и надписями «лес», «отдельные деревья».
Скотомогильники – как правило, обнесены изгородями, внутри которых глубокие сухие канавы. Старые скотомогильники –	Такие скотомогильники опознаются на снимках по прямым признакам, кроме того, следует иметь в виду, что	Показывать скотомогильники необходимо, очень тщательно уточняя места их расположения у местных жителей и в сельских ад-

обычно заплывшие.	они располагаются вдали от дорог, водоемов и колодцев.	министративных органах.
Пункты государственной геодезической сети и грунтовые нивелирные реперы. Окопка обычно сделана в виде квадрата или треугольника.	Непосредственно опознаются на снимке, если окопка их внешнего оформления хорошо сохранилась. Лучше заметны замаскированные объекты и пункты триангуляции, имеющие наружные сигналы или пирамиды.	При дешифрировании накалывают точку основания падающей тени. Уверенное опознавание возможно при наличии сведений об их местоположении.

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Дешифровочные признаки гидрографических объектов

Характеристика объекта	Дешифровочные признаки	Дополнительные сведения
Воды (реки, озера) и поймы. Реки, как правило, имеют вид извилистых полосок и лент, а озера – резко очерченные округлые контуры. По берегам может быть растительность, пляжи.	На аэроснимках тон их чаще всего одинаково ровный, преимущественно темный, почти черный, редко – серый. Реки с быстрым течением имеют светло-серый или почти белый тон, поскольку, как правило, мелкие и часто мутные. Растительность – «зерна» светло-серого тона.	Старые русла рек (старицы), располагаясь по сторонам рек, выделяются петлеобразными формами, близкими к полукругу, вытянутой дуге, скобе и др. Русла в твердых породах постоянны.
Острова на реке имеют вытянутую форму. Могут быть покрыты травянистой растительностью, кустарником, а также деревьями.	На фоне воды острова изображаются в виде резких очертаний. Тон их ровный светлый, если покрыты травянистой растительностью – светло-серый. При наличии древостоя выделяются проекции крон и тени от деревьев.	Направление течения рек устанавливается по острому углу впадения притоков, по тупой форме контуров островов, обусловленной направлением (против течения) движения воды.
Перекаты и пороги. Выход отдельных камней на поверхность существенно выше воды в виде беспорядочных нагромождений.	При наличии ясно выраженных больших перекатов на аэроснимках на темном фоне воды у берегов появляются полоски свет-	В местах выхода камней на поверхность и спада с них воды образуется бурление, которое на изображении просматривается в виде мазков.

	ло-серой ряби, идущие вниз по течению.	
Коса и отмель – наносы песка, как правило, посередине рек, а также на их изгибах.	На аэроснимке коса и срединная отмель представляют собой песчаные намывы различного тона, зависящего от их влажности.	Отмель имеет вытянутость определенной формы: тупую форму она образует против течения, острую – по течению.
Заломы появляются на лесосплавных реках, обычно во время сплавов.	Изображение заломов в русле реки имеет вид светло-серых пятен, различных по величине и форме или хаотического скопления белых черточек, расположенных в различных направлениях.	Встречаются и в местах, где лесосплав отсутствует. Обычно это беспорядочное нагромождение бревен.
Береговые отмели и мели – мелкие участки рек в виде камней, песка и т. д., как правило, светлого тона.	Распознаются на аэроснимках по резкому осветлению участка водной поверхности, порой имеющего довольно четкие очертания.	На материалах дешифрирования крупные точки условного знака вычерчивают на мелководьях.
Береговые валы. По берегам морей и ряда озер встречаются целые серии почти параллельных береговых валов, покрытых деревьями.	Хорошо заметны при стереоскопическом рассматривании валы, параллельные общему направлению уреза вод. Они нередко демаскируются изменением фоторисунка растительности.	Просматриваются узкие полосы деревьев или кустарника, приуроченные к вершинам хорошо дренированных валов.
Подземные и пропадающие участки рек, на	Карстовые подземные потоки иногда	Если река не прослеживается, то на матери-

которых поверхностный русловый поток полностью исчезает подо льдом наледи, мореной ледника, наносами самой реки или скрывается в карстовой воронке либо трещине.	демаскируются узкими и длинными суходолами, размещающимися над ними. Еще лучше читаются реки, скрывшиеся под своими наносами. Прослеживается светлая лента русла, лишенная темной полоски поверхностного потока, просматривающейся выше и ниже по течению.	алах дешифрирования ее показывают на видимых участках водотока (у концов) 3–5 условными знаками пропадающих рек. Тем же зеленым точечным пунктиром показывают реки, протекающие и разливающиеся в пределах болота, которые не имеют четкого русла.
Водопады – уступы, пересекающие все русло (не всегда перпендикулярно).	На снимках видны перепады по тону реки, выше водопада – темный или серый, а ниже – почти белый из-за пены, образующей шлейфы.	Водопады на реках опознаются при стереоскопическом рассматривании.
Пороги – крутые, но не отвесные отрезки русла, в пределах которых вода течет с очень большой скоростью. Нередко порожистым может быть целый участок русла, выражающийся в масштабе карты.	Опознаются на сводках по неровным шлейфам и общему осветление тона на их площади. Верхняя по течению граница порогов на снимках обычно более резка и отчетлива. Иногда видны выступающие камни, а за ними – полоска пены.	Отдельные валуны, выходы трудноразмываемых пород, скалистые гряды или остатки горных обвалов на материалах дешифрирования отображаются следующим образом: крайние – строго по местоположению, а остальные в примерном соответствии с ним.
Дюкеры – трубопроводы, уложенные в земле под препятствием, причем канал на обеих сто-	Резкий контраст изображения воды и самого трубопровода или моста ли-	На материалах дешифрирования дюкеры показывают знаком подземного водопровода и,

ронах такого препятствия прерывается.	бо дороги на нем является отличительной чертой, что и позволяет их легко опознавать на снимках.	кроме того, сопровождают пояснительной надписью «дюкер».
Акведуки – сооружения в виде моста, по которым над препятствием в особом лотке течет вода.	Акведуки, напоминающие мосты, к которым с обоих концов примыкают каналы или водопроводы, имеют более ажурный вид.	Ширину канала (лотка), установленного на мосту-водоводе, на материалах дешифрирования определяют в одну или две линии.
Туннели и подземные участки канала.	На снимках в подобных местах лента канала словно обрывается. Бывает видна светлая по тону облицовка входа в туннель.	Обычно строятся при пересечении трассой канала возвышенностей или других каналов, расположенных на дамбе.
Кяризы – подземные слабонаклонные галереи для сбора и вывода на поверхность грунтовых вод предгорных конусов выноса. Через несколько десятков метров строят вспомогательные колодцы.	Размещающиеся цепочками устья вспомогательных колодцев помогают распознавать на снимках трассы кяризов. Они под некоторым углом протягиваются от верхней части конуса к его основанию.	В процессе постройки кяризов извлекаемая порода укладывается вокруг устьев этих колодцев в виде валиков. Колодцы действующих кяризов на снимке выглядят как маленькие двойные кружки.
Трубопроводы наземные и подземные на местности демаскируются столбиками-пикетами, смотровыми колодцами, иногда – небольшими насыпями; имеются полосы отчуждения. Если трубопровод берет свое начало от реки или водо-	На снимках наземные трубопроводы видны как очень тонкие, четкие и слегка искривленные темные ниточки. Подземные трубопроводы довольно часто распознаются по светлой	В местах пересечения крупных оврагов и небольших рек подземные трубопроводы выходят на поверхность. Направление трубопроводов и наличие инженерных сооружений вблизи них позволяют косвенным спо-

ема, значит, это водопровод, а если от нефтепромысла – то нефтепровод.	линии трассы, остающейся (из-за нарушений поверхности грунта) после их прокладки.	собом предположить тип трубопровода.
Чигири – простейшие приспособления для подъема воды, состоящие на деревянного колеса с ковшами либо барабана, через который перекинута цепь с черпаками.	Непосредственно на снимке распознаются только крупные чигири. Остальные нередко демаскируются отходящими от них оросительными каналами.	Чигири приводятся в движение верблюдами, волами, лошадьми.
Строящиеся каналы выделяются «свежестью» и особой резкостью очертаний трассы.	На снимках хорошо просматривается (по контрасту с фоном местности) вынутый грунт; задернение отсутствует; нередко виден характерный тон (вода).	Если каналы строятся с помощью земснарядов, в проложенных участках они заполнены водой.
Водораспределительные устройства и регуляторы различных конструкций. От регуляторов иногда ответвляются в одну или обе стороны канала (канавы).	Распознать их можно по наблюдаемой светлой полоске, перегораживающей темную ленту канала. От мостов эти объекты отличаются отсутствием подходящих к ним дорог.	Иногда на снимках, кроме самой перемычки в районе водораспределительного устройства, прослеживаются и светлые полоски облицовки части основного канала.

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

Дешифровочные признаки дорог, границ и ограждений

Характеристика объекта	Дешифровочные признаки	Дополнительные сведения
Электрифицированные железные дороги. В дополнение к признакам обычных дорог принадлежностью железных дорог являются опоры контактной сети, тяговые электрические подстанции.	Распознаются на аэроснимках масштаба (1:10 000–1:17 000) по прямым признакам: видны опоры контактной сети и тени от них. На мелкомасштабных снимках просматриваются с трудом.	Косвенным дешифровочным признаком являются электрические тяговые подстанции, располагающиеся в пригородах через 12–18 км, а на трассе – через промежутки от 20–30 км до 50–80 км.
Железные дороги ширококолейные в лесных районах прямолинейны, с большими радиусами закругления при поворотах. Большое количество насыпей и выемок; полоса отчуждения; как правило, покрыта травянистой растительностью; имеются отдельные постройки: казармы, будки, посты и т. д.	Дешифрируются по изображениям пути и широкой полосе отчуждения светло-серого тона, расположенной по обеим сторонам полотна дороги, а также наличию вдоль пути построек – станций и разъездов. При масштабе 1:5000–1:10 000 выделяется изображение рельсового пути в виде двух прямых тонких светлых линий. Кроме того, видны тени от насыпей и выемок.	Вдоль железной дороги возможно рассмотреть столбы телеграфно-телефонной линии по теням от них. Иногда вблизи железнодорожного полотна заметны живые изгороди, благодаря которым их можно отличить от шоссейных дорог.

Железные дороги узкоколейные в лесных районах обслуживают лесо- и торфоразработки, шахты, карьеры. Как правило, начинаются от станций ширококолейных железных дорог.	Одним из характерных признаков таких дорог является наличие складов лесоматериалов, торфа, угля, песка. Они имеют меньшую полосу отчуждения, чем ширококолейные дороги, и более крутые повороты.	На конечной станции узкоколейную дорогу можно отличить по характерной, только ей присущей петле; подвижной состав на ней мельче.
Недостроенные и законсервированные железные дороги с уложенными рельсами, иногда с отсутствием мостов.	На снимках имеют вид действующих, но очертания земляных сооружений нерезкие, подвижной состав отсутствует.	На снимках показывают такие дороги обычным знаком и сопровождают черной надписью «законсервир.».
Трамвайные линии.	На снимках видны в виде тонкой темной нитки, параллельной оси улицы.	Дешифрируются обычно по снимкам крупного масштаба в натуре.
Подвесные дороги на местности выглядят по-разному. Это зависит от их предназначенности: крупные подвесные дороги служат для переброски массовых грузов, мелкие – для нужд фермерских хозяйств и небольших поселений.	На снимках также имеют различный вид, который зависит от типа дороги. Дороги на крупных металлических опорах хорошо выделяются на снимке, а небольшие почти не видны.	При показе подвесных дорог все фермы-опоры по возможности наносят по аэрофотоизображениям в месте, где они непосредственно расположены.
Фуникулеры и бремсберги – двойные рельсовые пути, по которым с помощью каната, пропущенного через шкиф, перемещаются вагончики.	Хорошо опознаются по прямым дешифровочным признакам – видны рельсовые пути. При стереоскопическом просмотре видна	Возможно перемещение с помощью зубчатого колеса и небольших пассажирских вагончиков одиночных – у фуникулеров или грузо-

	крутизна горных склонов, к которым они приурочены.	вых вагонеток – у бремсбергов.
Тупики – обрывающиеся участки железнодорожного пути.	На снимках хорошо просматриваются обрывающиеся пути; контраст изображения пути и фона.	Вычерчиваются тонкой линией станционного пути или как отрезок железной дороги.
Локомотивное депо на плане может иметь прямоугольное, веерное или ступенчатое изображение.	Кроме характерных очертаний, демаскирующим признаком депо является входящие в них рельсовые пути.	При оформлении отображают в соответствии со снимком и делают надпись «депо».
Поворотный круг – специальная мостовая ферма, вращающаяся вокруг опоры, установленной в центре пролетного строения.	На снимках хорошо просматривается сам поворотный круг и подъездные пути к нему. Размеры круга невелики – немногим больше длины локомотива.	Поворотные круги на материалах дешифрирования показывают либо специальным условным знаком, либо черной точкой (зависит от загрузки).
Туннели – места, где дорога прерывается горой или другим крупным препятствием. Данные о длине и ширине туннелей получают в управлении железной дороги.	При стереоскопическом просмотре видно, что дорога с обеих сторон как бы «втыкается» в препятствие, причем точки входа и выхода имеют обычно светлую оторочку облицовки. Такие туннели часто просматриваются в виде галерей и селеспусков.	Галереи напоминают полуоткрытый сбоку туннель, защищающий дорогу от обвалов и камнепадов. Искусственные лотки через дорогу строят в местах спуска селей.
Эстакады – многопролетные искусственные сооружения; похожи на мосты; заменяют насыпи.	Эстакады четко выделяются на снимках по прямым дешифровочным признакам. Хорошо видны	На материалах дешифрирования сопровождают надписью «эстакада». Располагаются в поймах

	сама эстакада, тени от нее, пути, ведущие к ней.	рек, городах.
Станции, обгонные пункты и разъезды имеют дополнительные станционные пути; переходные мостики, а также здания депо с поворотными кругами.	Дешифрируются на аэроснимках по наличию дополнительных путей, которых больше, чем на обгонных пунктах (где их всего 3–5, из них 2 пути – главные); у разъездов 2–4 станционных пути, из них 1 главный.	На аэроснимках видны пассажирские здания (вокзалы), тупики, пакгаузы, платформы и погрузочно-разгрузочные площадки. Хорошо просматриваются и примыкающие автогужевые дороги.
Остановочные пункты, платформы близ дачных поселков, где курсируют пригородные поезда.	Хорошо просматриваются в виде светлой полосы с двух сторон рельсовых путей; видны отдельные строения – кассы, залы ожидания, а также тени.	Кроме названия, практически ничем не отличаются, друг от друга; характерный признак для всех – отсутствие дополнительных путей.
Семафоры и светофоры на железных дорогах в СНГ установлены с правой стороны по направлению движения поездов. Имеются входные и выходные светофоры (семафоры).	Можно опознать только на снимках масштаба крупнее 1:17 000 по отбрасываемым светофорами и семафорами теням. На карте они важны как ориентиры, заметные издали. Если выходные светофоры смонтированы в специальные фермовые светофорные арки, то при съемке в масштабе 1:10 000 их показывают на свободных местах.	Необходимо нанести все входные светофоры (семафоры), которые установлены от первой стрелки и начала «расширения» пучка путей, на расстоянии не ближе 15 м (для светофоров) и 50 м (для семафоров), но не дальше, чем на 400 м. Выходные (последние) светофоры (семафоры) дешифрировать не надо.

Небольшие железнодорожные постройки. Станционные, путевые и вспомогательные посты (рядом с путевыми постами установлен семафор); блокпосты, сторожевые и стрелочные будки; дома путевых обходчиков и жилые здания постоянных ремонтных путевых рабочих (казармы). Некоторые параметры выбираются из материалов картографического значения.	Располагаются в зоне отчуждения и выглядят на снимках как обычные строения. Блокпосты у проходных светофоров на межстанционных перегонах (строения с блокпостами) опознаются на снимках по светлым будкам у охраняемых переездов-пересечений железнодорожных путей на одном уровне с автодорогами. У обозначения будок, постов, казарм на материалах топографического дешифрирования помещают их названия, например: «пут. П. 257 км», «каз. 28 км». Необходимо также опознавать расположенные вблизи колодцы, родники, наливные водохранилища.	Станционные посты – это 2–3-этажные здания для управления стрелками и сигналами. Путевые посты располагаются на межстанционных перегонах, на участках, оборудованных полуавтоматической блокировкой. Вспомогательные посты (небольшое здание, предохранительный тупик и семафор) обслуживают пункты примыкания в местах, где к основной железной дороге подходит ответвление, подъездные пути или погрузочно-разгрузочные тупики.
Автострады – автомобильные магистрали, имеющие прочное покрытие из асфальтобетона или цементобетона на твердом основании, ширина которого не менее 14 м. Скорость движения автотранспорта любого	Прямые дешифровочные признаки на снимке – большая ширина полотна (земляное полотно до 23 м), наличие растительной полосы, дороги-съезды эстакады, отличающиеся от усовер-	Иногда их называют автомобильными дорогами первой категории; разделены посередине непроезжей частью, пересекаются с другими дорогами на разных уровнях, имеют «развязки», путепроводы.

тоннажа допускается до 120 км/ч.	шенствованных шоссе. Полосы отчуждения, которые обычно уже, чем у железных дорог.	
Усовершенствованные шоссе – автомобильные дороги с твердым основанием и покрытием из цементобетона, асфальтобетона, холодного бетона, мозаики, брусчатки, клинкера, а также щебня и гравия, пропитанных вяжущими веществами.	Усовершенствованные и простые шоссе заметны на аэроснимках, однако классифицировать их в камеральных условиях можно только с использованием материалов дорожно-эксплуатационных участков (ДЭУ). Изображение мостовых, гравийных и белых щебеночных шоссе характеризуется светлым тоном, границы их с кюветами резко очерчены. Шлаковые и черные шоссе выделяются темным тоном. Измерить ширину покрытий части шоссе, в отличие от общей ширины, на снимке трудно, а материал покрытия определить невозможно.	Ширина покрытия не менее 6 м, обычно проезжая часть 6–7 м, а ширина земляного полотна около 12 м; допускается движение автотранспорта в течение всего года со скоростью 80–100 км/ч.
Шоссейные дороги с видами покрытия, перечисленными выше (при ширине менее 6 м), или без твердого основания. Допускае-	Обочины таких дорог довольно резко отличаются от проезжей части. Вдоль шоссе часто заметны тени телеграфных столбов	Основание шоссейной дороги может быть из камня, песка или твердого грунта с покрытиями, например из щебня (белые

мая на них скорость – до 80 км/ч.	и самого грунта с покрытием из щебня.	шоссе), гравия, шлака, булыжника и т. д.
Лесные дороги. От шоссе отличаются сильной извилистостью, неровностями и наличием объездов. Извилины соответствуют рельефу местности.	Дороги, проходящие через лес, выглядят как узкие полоски либо кривые линии темного или светло-серого тона. В лесу они имеют темно-серый тон, если затенены тенью деревьев. В редких древостоях могут быть светло-серого тона, более яркого, чем окружающий их фон.	Дороги среди леса иногда теряются и вновь появляются при выходе на непокрытые лесом площади – гари, вырубки, прогалины. При стереоскопическом рассматривании полотно дороги легче прослеживается среди крон деревьев.
Лесовозные дороги (для лесотранспорта). Отличительным признаком этих дорог является наличие расположенных среди вырубок «усов» – дорог на короткий срок (1–2 года), выходящих на магистраль. Если дороги идут по просекам, они характеризуются поворотами под прямым углом; нет насыпей, мостов, выемок.	От обычной лесной дороги отличаются, прежде всего, прямолинейностью полотна, большей его шириной; иногда располагаются на полосе, вырубленной среди леса; видны склады древесины. Изображаются светлым тоном. Для вычерчивания необходимо применить стереоскоп, поскольку такая дорога часто скрыта под пологом леса.	Преимущественно имеют выход к сплавной реке или железной дороге. Встречаются отдельные постройки вдоль дорог, которые хорошо контрастируют с окружающим фоном. Тон фотоизображения зависит от степени наезженности дороги и наличия на ней растительности.
Шоссейные дороги в лесу отличаются тем, что могут иметь более резкие повороты с наличием довольно крутых подъемов и спусков.	Имеют вид резко выделяющихся прямых ярко-белых полосок, без характерных полос отчуждения.	По обеим сторонам дороги заметны канавы в виде прямых темных линий. По обочинам возможна растительность в виде полос.

Улучшенные грунтовые дороги. Профилированные, но не имеющие прочного основания и покрытия дороги, которые обработаны вяжущими материалами («черные грунтовые дороги») или укреплены добавками гравия, щебня, песка, шлака.	На снимке хорошо выделяется полоса, имеющая (в зависимости от покрытия) тот или иной тон; по сторонам полотна дороги видны канавы (кюветы) в виде двух тонких темных полосок. При оформлении материалов дешифрирования необходимо помечать границы улучшенных дорог и места перехода в шоссе синими черточками или надписями.	Дороги эти регулярно исправляют. Легко спутать с шоссе, поэтому необходимо получать; дополнительную информацию не только при полевом обследовании, но и обязательно консультироваться, в частности в ДЭУ райисполкомов.
Грунтовые (проселочные) дороги – накатанные транспортом непрофилированные дороги без покрытия.	Естественные грунтовые дороги, не замаскированные лесом, на снимке выделяются в виде тонких белых линий различной толщины.	Являются выездом к дорогам высших классов, извилисты, с крутыми поворотами, без насыпей и выемок.
Труднопроезжие участки шоссейных и улучшенных грунтовых дорог – сильно разбитые, давно не ремонтировавшиеся.	Обычно с трудом распознаются на снимках. Правильное дешифрирование возможно только с применением стереоскопического просматривания и по таким косвенным признакам, как большое количество объездов.	Это всевозможные грунто-гравийные (грунто-щебеночные) дороги или обычное грунтовое полотно на очень крутых подъемах.
Крутые повороты горных шоссе с радиусом закругления ме-	Дешифрируются по прямым признакам. Нередко на серпан-	Наблюдаются такие повороты и на улучшенных грунтовых

нее 25 м.	тинах повороты настолько круты, что смежные отрезки дороги на снимках почти смыкаются.	дорогах.
Павильоны, навесы и другие легкие сооружения (остановки).	На снимках выглядят как небольшие постройки, рядом с ними заметны дугообразные съезды.	Оборудуются на автомобильных дорогах высшего класса.
Километровые столбы и указатели дорог.	На снимках опознаются (редко) по светлым точкам бетонных оснований столбов и теням от них.	Километровые знаки и указатели наносят путем промеров.
Строящиеся автомобильные дороги, их отдельные участки с многочисленными объездами.	На снимках напоминают строящиеся железные дороги. В зависимости от этапа строительства изображение может иметь различный вид.	От действующих дорог отличаются особой резкостью и «свежестью» очертаний насыпей, выемок.
Дороги с деревянным покрытием. Имеют либо две колеи, каждая шириной 1 м, либо сплошной настил.	На снимках характеризуются светлым тоном, резкими очертаниями и внешне напоминают улучшенные грунтовые дороги. При стереоскопическом просмотре явно видно отсутствие кюветов.	Настил – обычно из досок, деревянных пластин или бревен, уложенных по поперечным жердям, шпалам, бревнам.
Труднопроезжие участки грунтовых (проселочных) дорог в заболоченных местах, на крутых склонах, на песках и т. д. При пересечении болот такие дороги покрывают связками	Дешифрируют по наличию хорошо заметных расширений и разветвлений – разъездов. Специальным условным знаком выделяют участки дорог проезжие лишь при от-	На материалах дешифрирования такие дороги сопровождают синей пояснительной надписью «труднопроезжая» для исключения возможности разночтения. На снимках

хвороста (фашинники) или бревнами (гати), невысокими насыпями-гребнями из камня, грунта, песка.	ливе моря или отступлении береговой линии водохранилища. На снимке они либо вообще не различаются, либо едва просматриваются местами. Фашинники, гати, гребли, выстилки (из жердей) отображаются на снимке в виде резко очерченных сравнительно светлых участков.	изображают одним условным знаком.
Вьючные тропы в горных и таежных областях, как правило, непригодны для движения колесного транспорта. В тундре и лесотундре встречаются полутропы-полудороги; грузы транспортируют вьюками или на деревянных санках-нартах с помощью легких оленьих упряжек.	Вид их на аэрофотоизображении зависит от степени торности, характера грунта и наличия приземной растительности. Торные тропы просматриваются как тонкие светлые «ниточки» с нерезкими очертаниями. Они извилисты, а местами, особенно на оголенных каменистых участках, почти теряются. На заболоченных и иных избыточно увлажненных поверхностях имеют темный тон. Под пологом леса тропы в большинстве случаев незаметны. Если тропы совпадают с трассой кочевок	Магистральные вьючные тропы наносят на всем протяжении, обычно без разрывов, а на отрезках, где они фактически не видны, обозначение сопровождают черной надписью «тропа теряется». Если тропы проходят по днищам мелких водотоков, вдоль изображения последних дают черную надпись, например: «вьючная тропа по дну», а знак тропы не вычерчивают.

	оленей, на аэроснимках они характеризуется полоской с нерезкими очертаниями.	
Караванные пути для вьючного транспорта в пустынях и полупустынях пригодны и для езды на автомашинах.	На аэроснимках они выглядят как узкие и четкие линии светло-серого тона. На такырах и участках развеваемых песков местами почти не дешифрируются.	На материалах дешифрирования обозначаются как вьючные тропы.
Пешеходные тропы – простейшие пути для пешеходов.	На снимках еще менее заметны, чем вьючные пути.	Показывают на снимках, только где редкая дорожная сеть.
Тракторные дороги – естественные грунтовые дороги, доступные только для тракторов и гусеничного транспорта.	На снимках характеризуются резкостью очертаний, относительно большой шириной; те, что проходят через заболоченные участки, обычно имеют темный фон.	На материалах дешифрирования показывают только те, которые используются в течение длительного времени.
Ограждения – древние исторические стены, металлические ограды, каменные (кирпичные, железобетонные) стены, глинобитные и деревянные заборы, изгороди, заграждения из колючей проволоки.	Объекты просматриваются на снимке в виде узких, резко очерченных и обычно светлых линий с примыкающими к ним темными полосками теней. Линии характеризуются геометрически правильными очертаниями и четкими углами поворота.	На материалы дешифрирования наносят ограждения, являющиеся значительными преградами больших размеров и важные как ориентиры. Поперечные детали условных знаков наносят со стороны, свободной от элементов контурной нагрузки.

Содержание

Введение…….. 3
1. Определение, виды и методы дешифрирования снимков……..... 5
2. Классификация распознаваемых объектов……. 10
3. Дистанционные методы изучения окружающей среды 13
3.1. Этапы дистанционных методов и логическая структура процесса дешифрирования…….....…… 14
4. Дешифровочные признаки топографических объектов 18
5. Основные свойства изображения на аэроснимках земной поверхности объектов…… 24
6. Аэрофотографические основы дешифрирования ….. 33
6.1. Фотограмметрические и геометрические особенности аэрофотоснимков……. 33
6.2. Факторы, влияющие на построение изображения аэрофотоаппаратом……. 35
6.3. Атмосферно-оптические и навигационно-технические факторы……. 37
7. Методы топографического дешифрирования……. 42
7.1. Сплошное полевое и камеральное дешифрирование.. 42
7.2. Маршрутное полевое и камеральное дешифрирование 46
7.3. Аэровизуальное дешифрирование аэрофотоснимков.. 49
8. Приборы, применяемые при дешифрировании……. 54
8.1. Увеличительные приборы ……. 54
8.2. Измерительные приборы…… 56
8.3. Стереоскопические приборы…….. 57
8.4. Комбинированные приборы……... 62
8.5. Приборы для полевого дешифрирования…….. 66
8.6. Особенности дешифрирования топографических объектов на универсальных стереофотограмметрических приборах…….. 70
9. Камеральное и полевое дешифрирование топографических объектов на аэрофотоснимках ……. 73
9.1. Дешифрирование населенных пунктов масштаба 1:10 000 и 1:25 000……... 73

9.2. Дешифрирование населенных пунктов масштаба 1:2000 и 1:5000…… 89
9.3. Дешифрирование форм рельефа масштаба 1:10 000 и 1:25 000 …….. 104
9.4. Дешифрирование элементов рельефа масштаба 1:2000 и 1:5000 …….. 122
9.5. Дешифрирование грунтов, болот, солончаков, микроформ земной поверхности масштаба 1:10 000 и 1:25 000.. 137
9.6. Дешифрирование грунтов масштаба 1:2000 и 1:5000. 155
9.7. Дешифрирование гидрографии масштаба 1:1000 и 1:2500……... 168
9.8. Дешифрирование гидрографии масштаба 1:2000 и 1:5000 ……. 179
9.9. Дешифрирование растительности масштаба 1:1000 и 1:2500……... 185
9.10. Дешифрирование растительного покрова масштаба 1:2000 и 1:5000…… 223
9.11. Дешифрирование дорог ……... 243
9.11.1. Железные дороги и сооружения на них ……. 243
9.11.2. Дешифрирование шоссейных и грунтовых дорог.. 255
9.12. Дешифрирование границ и ограждений ……. 273
Терминологический словарь …… 278
Библиографический список…….. 281
Приложение А …… 283
Приложение Б …… 292
Приложение В…… 303
Приложение Г …… 310
Приложение Д …… 334
Приложение Е …… 347
Приложение Ж ……... 352

Кузнецова Ирина Анатольевна

ДЕШИФРИРОВАНИЕ АЭРОКОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ
(Камеральное и полевое дешифрирование топографических объектов)

Учебное пособие по специальности
5В071100 – Геодезия и картография

Нач. РО УИЦ *З. А. Губайдулина*
Редактор *С. Е. Синицына*
Компьютерная верстка *Л. Т. Касжанова*

Подписано в печать 12.11.2014 г.
Тираж 300 экз. Формат 60 х 84х 1/16. Бумага типогр. № 1.
Уч.-изд.л. 22,8. Усл. п.л.21,2. Заказ № 49. Цена договорная.

Издание Казахского национального технического университета имени К. И. Сатпаева.
Учебно-издательский центр КазНТУ,
г. Алматы, ул. Сатпаева, 22.

ISBN 978-601-228-639-7

