

Дешифрирование Аэрофотоснимков



Дешифрированием называется процесс опознавания по фотографическому изображению на снимке отдельных предметов и объектов местности, границ контуров, а также определение их количественных и качественных характеристик с обозначением их соответствующими условными знаками.

В зависимости от назначения выделяют топографическое дешифрирование и тематическое (почвенное, геоботаническое, геологическое и др.)

Топографическое дешифрирование наиболее универсальное, т. к. охватывает все видимые компоненты ландшафта: гидрографию, растительность, населенные пункты, дороги и др.

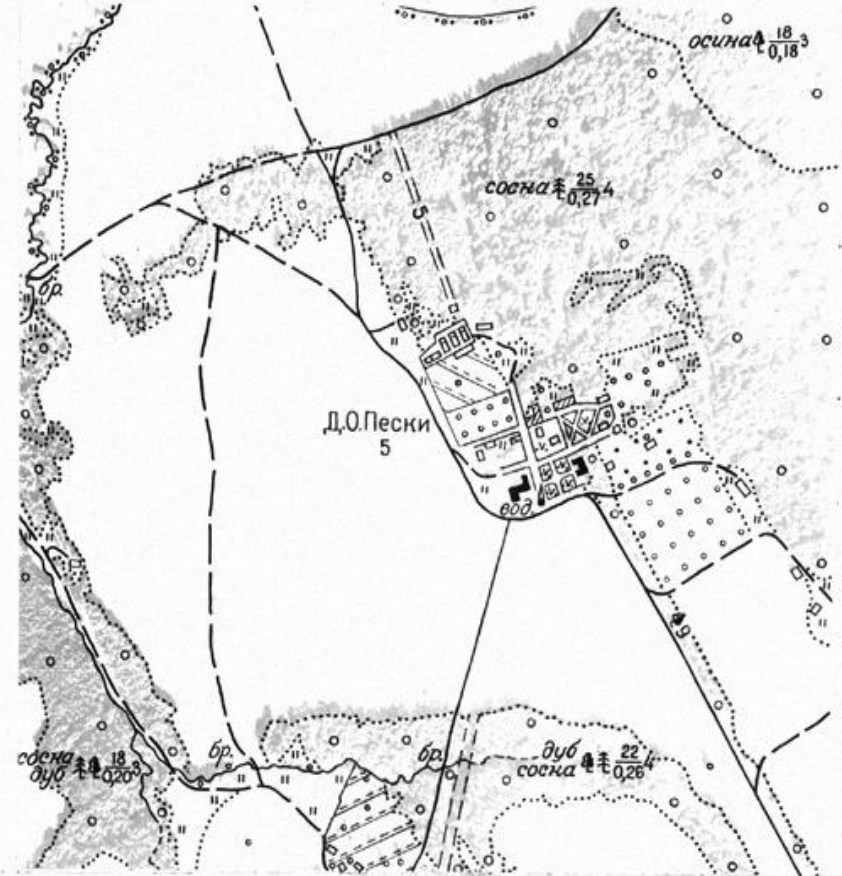
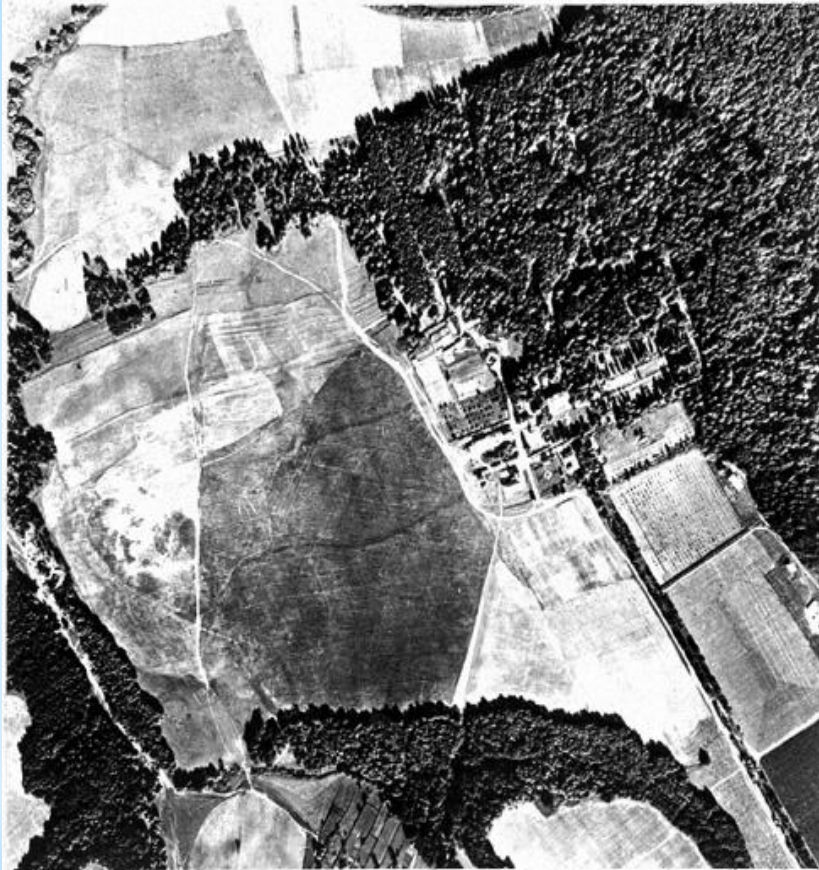
В зависимости от принятой технологии изготовления топографических карт и планов дешифрирование выполняют на фотопланах и на аэроснимках. При этом дешифрирование в зависимости от особенностей местности подразделяют на полевое, камеральное и комбинированное.

Полевое дешифрирование проводится путем визуального сличения фотоизображения всех контуров и объектов с местностью. Имеет высокую точность и современность, однако не является экономически выгодным.

Одновременно с полевым дешифрированием аэроснимков устанавливаются названия населенных пунктов, урочищ и природных объектов, определяют скорость течения рек, глубину бродов, собирают данные о проходимости болот, характере растительного покрова и другие сведения.

Камеральное дешифрирование основано на применении дешифровочных признаков фотоизображения контуров местности характерных для тех или иных ландшафтных условий, при этом могут быть использованы фотограмметрические приборы, эталоны дешифрирования, разнообразные географические и другие материалы. Однако не все объекты могут быть отдешифрированы, т. к. не изобразились из-за своих малых размеров (колодцы, километровые столбы и т. п.). Кроме того, нельзя установить названия географических объектов.

ОБРАЗЕЦ ТОПОГРАФИЧЕСКОГО ДЕШИФРИРОВАНИЯ АЭРОСНИМКОВ



1 2 3
 Постройки жилые огнестойкие (1), жилые неогнестойкие (2), нежилые неогнестойкие (3)

вод. Водонапорная башня

Парники

2 Дороги грунтовые (1), полевые (2)

Речи, изображаемые в масштабе карты

бр. Речки, шириной до 3 м, броды

Леса, просени (5—ширина в м)

Характеристика древостоя (в м):
 дуб $\frac{22}{0,26}$ 4
 22—высота; 0,26—толщина;
 4—расстояние между деревьями

1 2
 Узкие полосы леса (1), кустарников (2)

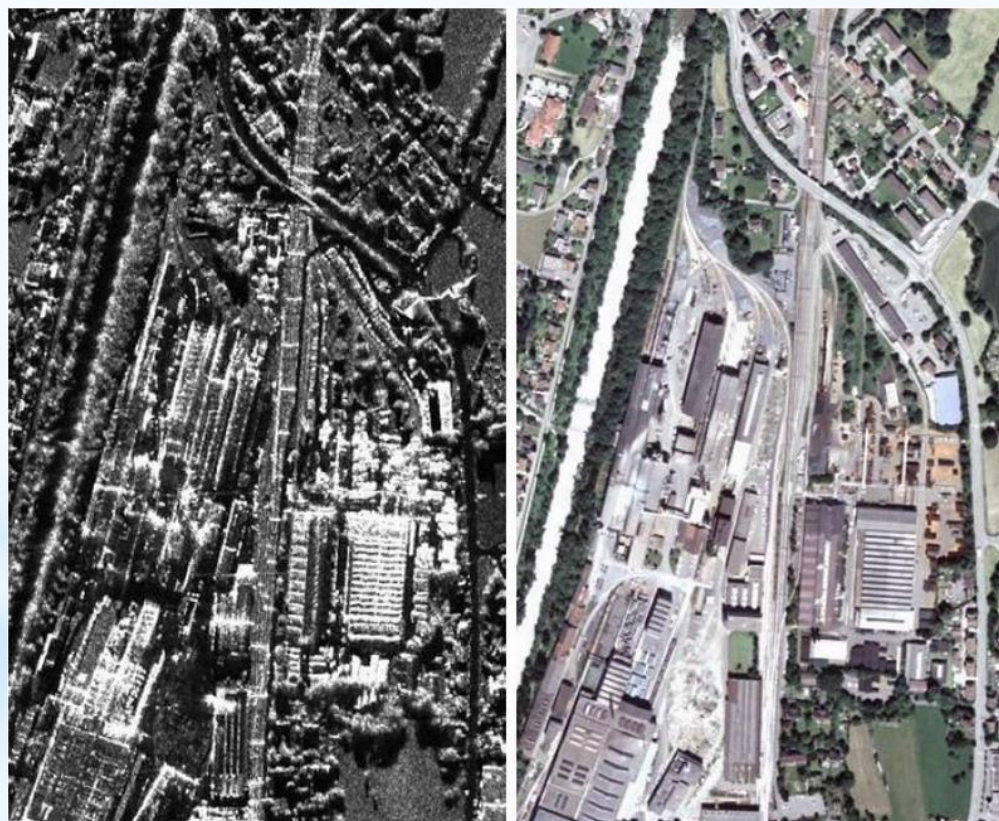
1 2
 Луговая травянистая растительность (1), газоны (2)

1 2
 Сады фруктовые (1), ягодные (2)

1 2
 Пашни (1), огороды (2)

Комбинированное дешифрирование состоит в том, что бесспорно опознаваемые элементы местности определяют камерально, а остальные дешифрируют непосредственно в полевых условиях.

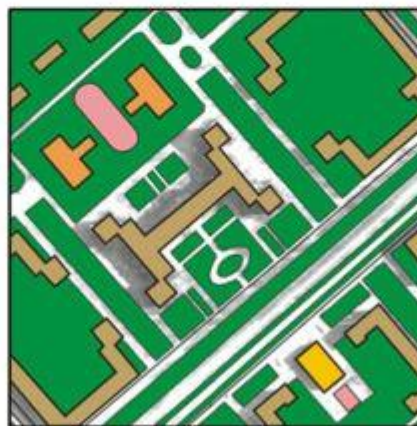
Дешифрирование основано на анализе дешифровочных признаков, которые дают представление о содержании и характере объектов и контуров местности.





Дешифрирование

чтение аэрокосмических СНИМКОВ



Условные обозначения	
	Жилые дома
	Школьные здания
	Здание бывшего кинотеатра
	Спортивные площадки
	Улицы
	Газоны и дворовые территории

Фрагмент аэроснимка 1992 г. и схема его дешифрирования

Дешифровочные признаки

Дешифровочные признаки – свойства объектов, нашедшие отражение на снимке и используемые для распознавания.

Выделяют 2 группы дешифровочных признаков:

- Прямые (общие, основные),
- Косвенные (специальные)

Прямые дешифровочные признаки – свойства объекта, находящие непосредственное отображение на снимках, присущие самим объектам.

Свойства прямых признаков (по данным разных авторов):

- геометрические – форма, конфигурация, размер, объем, рисунок объектов или структурные (линейные и объемные),
- общие (фотограмметрические) – фототон, цвет.

Иногда добавляют – взаимное расположение.

По другим данным к прямым дешифровочным признакам относить три группы признаков:

1. геометрические (форма, тень, размер);
2. яркостные (фототон, уровень яркости, цвет, спектральный образ);
3. структурные (текстура, структура, рисунок).

Геометрические признаки (форма, тень, размер).

Форма — это наиболее надежный, т.е. не зависящий от условий съемки, признак. Наш глаз наиболее уверенно распознает именно форму объектов. С изменением масштаба снимков форма объекта на снимке может несколько изменяться, за счет исчезновения деталей она упрощается. На аэроснимках, полученных короткофокусной камерой, форма плоских объектов искажается на краях снимка. То же происходит, если объекты располагаются на наклонной поверхности. На космических снимках форма объектов, не имеющих вертикального протяжения, передается практически без искажений.

Форма в плане – плане часто используется при распознавании объектов, связанных с деятельностью человека, так как они (как правило) имеют форму, близкую к правильной геометрической.



Дешифровочные признаки

1. Форма
объекта

2. Размер
объекта

3. Цвет объекта (или
тон, если снимок
черно-белый)

4. Падающая от
объекта тень

5. Рисунок
изображения

Важно учитывать взаимосвязь, взаимообусловленность объектов и явлений в природе, позволяющую получать информацию о скрытых объектах и процессах, которые даже не изобразились на снимках.

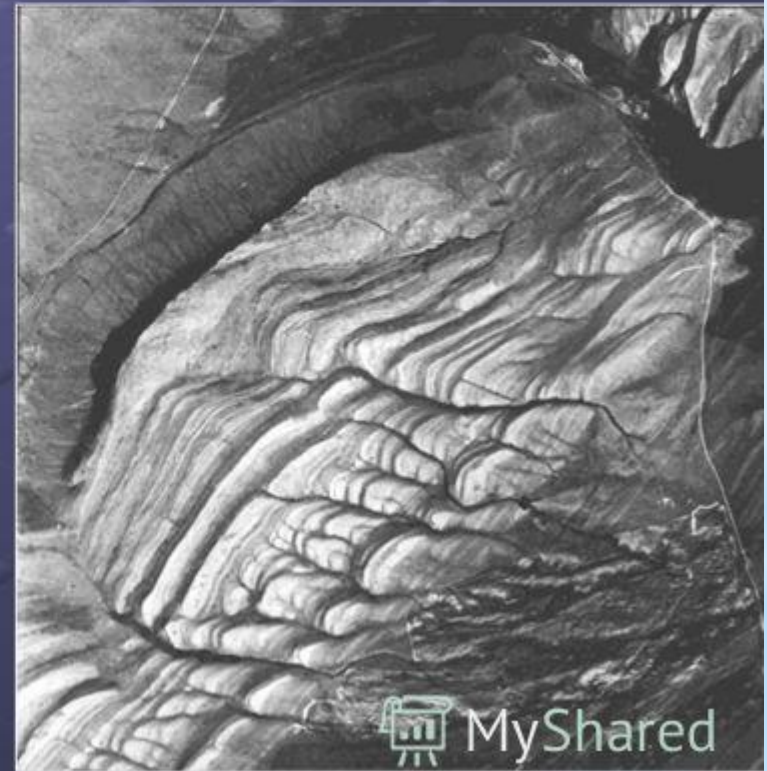
Дешифровочные признаки

Дешифровочные признаки – особенности фототона, позволяющие идентифицировать геологические и другие объекты на поверхности Земли.

Прямые признаки:

1. Цвет (фототон) горных пород. По фототону можно идентифицировать состав пород при наличии хорошей предварительной информации. Обычно светлый фототон имеют известняки и другие карбонатные породы, а также граниты, темный – глинистые породы, основные магматические породы. Оттенки зависят от особенностей состава.

NB! В районах с расчлененным рельефом фототон зависит не только от цвета пород, но и от экспозиции склона, на котором эти породы выходят! Тень очень просто можно принять за темный фототон самих пород!



Тень - дешифровочный признак, позволяющий судить о пространственной форме объектов на одиночном снимке. Виды теней: собственная, падающая. Собственная тень позволяет судить о поверхности объектов, имеющих объемную форму: резкая граница тени угловатых объектов характерна для крыш домов, а размытая – свидетельствует о плавной поверхности, например, крон деревьев. Падающая тень играет огромную роль. Определяет вертикальную протяженность и силуэт объекта. Позволяет сравнить объекты по высоте.

Размер объекта — не вполне надежный признак. При дешифрировании чаще используются не абсолютные, а относительные размеры объектов. Яркостные признаки (уровень яркости, фототон, цвет, спектральный образ). На возможность геологического дешифрирования существенно влияют спектральные характеристики (степень контраста геологических тел, отличающихся по спектральной яркости).

При многозональной съемке в разных спектральных интервалах геологические тела, снятые при различных погодных условиях, отображаются на космических снимках с разной степенью контрастности.

Освещенность земной поверхности, т.е. количество световой энергии, приходящейся на единицу площади, преимущественно складывается из прямой и рассеянной солнечной радиации, соотношение между которыми меняется в зависимости от:

- высоты Солнца,
- крутизны
- и ориентировки склонов.

При высоком Солнце преобладает прямая радиация, что приводит к резким различиям в освещенности склонов разной экспозиции: одни склоны оказываются освещенными, другие — в тени или полутени. В ясный, безоблачный день в околополуденные часы освещенность склонов может различаться в четыре—шесть раз. Тени в это время занимают наименьшую площадь, но зато плотность их очень велика, поэтому объекты в тенях распознаются очень неуверенно или не распознаются вовсе.

При низком Солнце возрастает доля рассеянной радиации, тени становятся более прозрачными, хотя и значительно большими по площади. Разница в освещенности склонов разной экспозиции уменьшается.

Уровень яркости (спектральная отражательная способность). Яркостные дешифровочные признаки связаны с одним и тем же свойством объектов местности — спектральной отражательной способностью:

- фототон (или тон фотоизображения),
- уровень яркости (или кодированная яркость),
- цвет,
- спектральный образ.

Спектральная яркость на цветных и многозональных снимках:

На цветных – спектральная яркость объектов отображается цветом,

На многозональных – спектральная яркость объектов отображается «спектральным образом» (набором тонов или уровней яркости в зонах). На шкале тонов оптическая плотность каждой ступени измеряется (на денситометре) и получается условное название фототона.

Фототон – это оптическая плотность изображения на черно-белых фотоотпечатках при визуальном анализе. Этот признак является функцией интегральной или зональной (в относительно узкой зоне спектра) яркости объектов. Та же интегральная или зональная яркость на цифровых снимках закодирована уровнями яркости шкалы обычно из 256 числа ступеней.

Использование данного метода:

- При компьютерном является основным,
- При визуальном дешифрировании реже (чаще при черно-белой съемке по одиночным снимкам с использованием шкалы тонов).

Недостатки спектрального метода:

- Изменчивость спектральной яркости объекта (зависимость от высоты Солнца и прозрачности атмосферы),
- Зависимость от фазы вегетативного развития,
- неоднозначность изобразительных свойств съемочных систем,
- Зависимость от условий фотохимической обработки,
- Фототон, уровень яркости, цвет и спектральный образ одного и того же объекта на разных снимках могут сильно изменяться. Структурные (рисунок, текстура, структура).

Текстура – сочетание элементов изображения – различия в фототоне.
Структура – крупные элементы, у которых распознаются форма и размер,

Рисунок – несколько различных структур, формирующих устойчивые сочетания, типичные для определенных объектов земной поверхности. Рисунок изображения – это сложный, но самый надежный признак. Он представляет сочетание объектов и их частей определенной формы, размера и тона (цвета).

Косвенные признаки (специальные) признаки по индикаторам:

- Геоморфологические (форма рельефа, строение гидросети),
- Геоботанические,
- Антропогенные и зоогенные,
- Почва,
- природные территориальные комплексы,
- Проявляющиеся в генетических взаимодействиях с другими объектами,
- иногда Фотогенные (фототон, фотограмметрические, характерный рисунок)

Геологическое дешифрирование АФС

Геологическое дешифрирование АФС – выявление информации о геологическом строении местности, изображенной (зашифрованной в фототонах) на снимке.

NB! Для грамотного геологического дешифрирования АФС надо иметь в голове грамотную геологическую модель!

Факторы, влияющие на дешифрируемость снимков:

- 1. Физические свойства пород.** Лучшая дешифрируемость – если территория сложена породами с сильно различающимися физическими свойствами (цвет, прочность, слоистость, трещиноватость и т.д.).
- 2. Растительность.** Ее влияние неоднозначно.
 - а. Густая (обычно лесная) растительность маскирует геологические структуры.
 - б. Разреженная растительность (травянистая, кустарниковая), наоборот, часто связана с мелкими особенностями рельефа, составом и обводненностью пород, поэтому часто подчеркивает геологическую структуру.
- 3. Наличие рыхлых отложений.** При широком распространении и существенной мощности, они маскируют строение более древних комплексов.
- 4. Деятельность человека** нарушает связь микрорельефа и фототона земной поверхности с геологическим строением.

Косвенные признаки делят на три группы индикаторов:

1. Объектов – объекты, не изобразившиеся на снимке (например, отсутствие на снимке дороги на пересечении с рекой предполагает наличие моста или брода),
2. Свойств объектов (чаще скрытые) – например, индикатором горно-обогатительных предприятий оказываются отстойники (водоемы, имеющие в плане конфигурацию близкую к правильной),
3. Движения или изменений – объекты-индикаторы динамики, которые позволяют выявить наличие движения или временных изменений по материалам одной съемки (например, мутьевые потоки, выносимые реками в прибрежную зону озер или морей, говорят о течении в приповерхностном слое воды. Ориентировка песчаных дюн позволяет определить направление преобладающих ветров

Под обнаружением понимается установление объекта без определения его сущности. Выявление объекта с определением качественных и количественных характеристик его сущности является распознаванием.

ОБЩИЕ ДЕШИФРОВОЧНЫЕ ПРИЗНАКИ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

В фотографическом отношении аэроснимки представляют собой серии последовательных изображений местности, полученные в результате воздействия на эмульсионный слой аэропленки тех 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 возможность их восприятия прямо зависит 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 - до 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 топографической аэросъемке.



Для отдельного восприятия на аэроснимках изображений смежных объектов пограничная переходная полоса между ними не должна превышать трети аэрофотоизображения каждого из объектов. Наличие данной полосы в необходимых случаях (например, при установлении по аэроснимкам ширины дешифруемых рек, дорог, просек) учитывается путем введения соответствующих поправок за размытость изображения границ контуров.

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 одинаковых 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 аэрофотоизображению местности наличие и характеристики объектов дешифрирования.