

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**КЫРГЫЗСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ГЕОЛОГИИ, ГОРНОГО ДЕЛА И ОСВОЕНИЯ ПРИРОДНЫХ  
РЕСУРСОВ имени академика У. Асаналиева**

**Кафедра: «Геодезия и маркшейдерское дело»**

**МЕТОДИЧЕСКОЕ УКАЗАНИЕ**  
**к практическим занятиям по дисциплине**  
**«Топографическое дешифрирование»**  
**для студентов специальности 620001 «Прикладная геодезия»**

**Бишкек-2020**

**«РАССМОТРЕНО»**

на заседании кафедры «Геодезия и  
маркшейдерское дело»  
прот. №2 от 12. 10. 2020г.

**«ОДОБРЕНО»**

Учебно-методическим советом  
КГГУ им. академика  
У. Асаналиева  
прот. №4 от 15. 12. 2020г.

**УДК 528.2/3 (072)**

**Н-90**

**Составители: Дуйшонбек кызы Г, А.А. Нурдинова, Б.А.Исаев.**

Методическое указание к практическим работам по дисциплине  
«Топографическое дешифрирование» для студентов специальности: 620001  
«Прикладная геодезия» КГГУ им. академика У. Асаналиева; сост.:  
Дуйшонбек кызы Г, А. А. Нурдинова, Б.А.Исаев; – Бишкек 2020 г.-21с.

В методическом указании описаны содержание и порядок выполнения  
практических работ. Приводятся общие сведения по теме, описание  
необходимых исходных и отчетных материалов, примеры оформления  
результатов дешифрирования, фрагменты снимков и топографических карт.

Для студентов специальности «Прикладная геодезия»

Ил. 12, табл. 1, библиогр. 6 назв.

**Рецензент: к.т.н., доцент кафедры “ПРМПИ” Жетигенов Б.Ж.**

## ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время аэрофотосъемка является основным методом получения информации о топографических объектах земной поверхности.

Основной объем работ при создании крупномасштабных топографических карт ложится на обработку аэрофотоснимков местности, при этом процесс дешифрирования занимает более 25% всего объема составительских работ.

Аэрокосмический снимок - это прежде всего информационная модель изучаемого объекта или явления. Аналоговые и цифровые аэрокосмические снимки имеют десятки разновидностей, несут разнообразную информацию о Топографических объектах и их взаимосвязях, пространственном распределении, состоянии, изменении во времени. Очевидно, что успешное решение задач дешифрирования во многом зависит от подготовленности инженерно-технических работников. Поэтому каждый геодезист обязан уметь подбирать аэроснимки в зависимости от решаемых задач и иметь навыки работы с ними.

**Практическая работа № 1**  
**Изучение и описание дешифровочных**  
**признаков топографических объектов**

**Цель занятия:** обнаружить, распознать и описать в видимых объектов кадастра. (постройки, сельскохозяйственные угодья, ландшафты, нарушенные земли и др.) прямые дешифровочные признаки.

*Краткие теоретические сведения*

**Дешифрирование снимков** - процесс обнаружения, распознавания изображения в специальных условных знаках видимых объектов кадастра (постройки, земельные угодья, ландшафты, нарушенные земли и т.д.). Обнаружение начинается с непосредственного созерцания всего снимка, затем изображение разделяется на всё более мелкие компоненты, а затем выделяются элементарные единицы (объекты и их элементы), которые различаются формой, размером или тоном. Распознавание опирается на прямые дешифровочные признаки, т.е. те свойства объектов, которые непосредственно передаются на снимках и воспринимаются наблюдателем - это форма, размер, тон, тень и рисунок изображения (структура).

*форма* – определенная, неопределенная, плоская, выпуклая, вогнутая, компактная, линейная (прямая), извилистая, многоугольник;

*размер* – длина и ширина объектов на плановых снимках определяется по формуле  $L = lm$ , где  $L$  – длина (ширина) объекта в натуре, м;  $l$  – длина (ширина) объекта на аэроснимке, мм;  $m$  – знаменатель численного масштаба аэроснимка;

*тон* – белый, почти белый, светло-серый, серый, темно-серый, почти черный, черный;

*тень* – собственная (лежащая на самом предмете, то есть его теневая сторона, не освещенная Солнцем) или падающая (отбрасываемая предметом на землю или другие предметы).

**Задание**

На фрагменте аэрофотоснимка изображена часть населенного пункта, кружками отмечены объекты с различными дешифровочными признаками  
Рис 1.

Определить объект и указать его цифру на снимке:

- 1-имеющий выпуклую, определенную форму и падающую тень;
- 2-имеющий линейную, плоскую форму и белый фототон;
- 3-имеющий неопределенную форму, темно-серый фототон и падающую тень;
- 4-имеющий определенную форму, значительные размеры, падающую тень;
- 5-имеющих прямоугольную форму, собственную и падающую тень.



*Рис 1. Населенный пункт*

#### **Методические рекомендации к выполнению практических работ**

Каждый студент получает три аэроснимка масштабов 1:2 000, 1:10 000, 1:25 000 с изображением различных топографических объектов.

На выданных аэроснимках необходимо обнаружить и распознать по пять объектов, а затем соответствующими порядковыми номерами обозначить дешифровочные признаки распознанных топографических объектов.

#### **Контрольные вопросы**

1. Что называют прямым дешифровочным признаком?
2. Какие факторы, влияют на тон (яркость) изображения?
3. Как определяют размер объекта по его тени?
4. Способы определения масштаба изображения.
5. Виды форм объектов аэрофотоснимке.

*Рис 2. Объекты дешифровочного характера*

## Практическая работа № 2

### *Дешифрирование объектов лесного кадастра*

**Цель занятия:** распознать на аэроснимках различные породы леса по прямым дешифровочным признакам, указать его цифру на снимке.

#### *Краткие теоретические сведения*

Составной частью лесного кадастра является получение сведений о качественном состоянии лесов, в том числе о их породном составе. Учёт восстановления и улучшения государственного лесного фонда осуществляется по таксационным характеристикам.

**Таксационные характеристики растений** - это форма, состав, возраст, бонитет, полнота, запас. Таксация производится в пределах выдела - участка насаждения леса, однородного в хозяйственном отношении.

**Форма насаждения** - это количество высотных пологов леса (определяется с помощью стереонаблюдений).

**Состав насаждения** - это количество древостоев различного типа, определяется формулой, состоящей из начальных букв русских названий древесных пород и из чисел, характеризующих составную часть породы. Например, 7С2Д1Б означает, что насаждение состоит из 7 частей сосны, 2 частей дуба и 1 части берёзы.

**Запас насаждения** - это выход деловой древесины; определяют по специальным таблицам, зная число деревьев и их толщину на единицу площади.

**Возраст насаждения** определяется по градациям 20 лет (для хвойных и твердолиственных пород) и 10 лет (для мелколиственных пород и порослей). Например, молодняки (1-20 лет), средневозрастные (21-40 лет), приспевающие и спелые (41-60 лет).

**Бонитет насаждения** - это хозяйственная оценка древостоев, делится на 7 классов, которые определяются по специальным таблицам по соотношению между возрастом и высотой древостоев.

**Полнота насаждения** - это отношение суммы площадей сечения на высоте 1,3 м данного насаждения к площади сечения нормального полного насаждения той же породы при тех же условиях местообитания.

#### **Задание**

1. На фрагменте аэроснимка (рис 2) указать цифрой площадь в пределах которой растут различные породы леса.
2. Описать дешифровочные признаки распознанных пород. (табл.1) (Н: Объект-Сосновые и кедровые леса; Дешифровочные признаки- Общий тон -серый, проекции крон - светло-серые округлые, под стереоскопом полушаровидные, яйцевидные, как бы висящие над землёй.).

Таблица 1

| № Объекта | Объект | Дешифровочные признаки |
|-----------|--------|------------------------|
| 1         | 2      | 3                      |
|           |        |                        |
|           |        |                        |
|           |        |                        |

### Методические рекомендации к выполнению практических работ

Выполняя дешифрирование древостоев, необходимо внимательно рассматривать не только центральные части снимка, но и краевые, где различия в строении крон видны лучше.

Густота леса, размеры и строение крон деревьев на местности оказывают основное влияние на величину и форму «зерен» изображений лесов на снимке. Эти различия в формах и размерах крон деревьев, а также в очертаниях их теней на снимках масштабов 1:5000 – 1:15000 позволяет определять состав насаждений. С уменьшением масштаба съемки (до 1:25000 и мельче) форма и размер «зерен» не являются определяющими, так как характерные особенности крон постепенно сглаживаются и фоторисунок их все более приближается к кругу или точке. Дополнительным к рисунку признаком изображения древесной растительности на аэрофотоснимке является его тональность. В основном леса из ели, пихты и сосны на панхроматических черно-белых снимках характеризуются более темным тоном, чем лиственные или лиственничные.

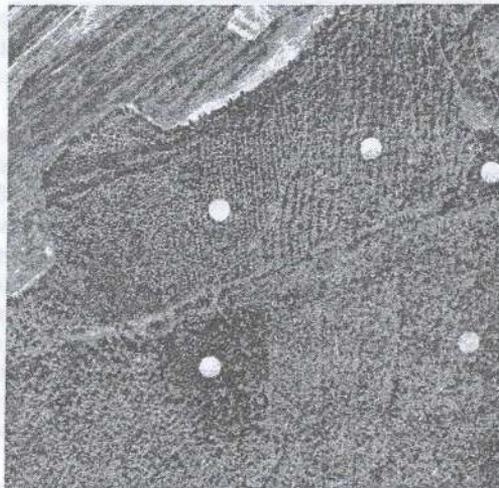


Рис 2. Объекты лесного кадастра

имеющихся на местности ограждений, канав или дорог. Сады и огороды разделяются точечным контуром. Пример изображения на рис. 5.

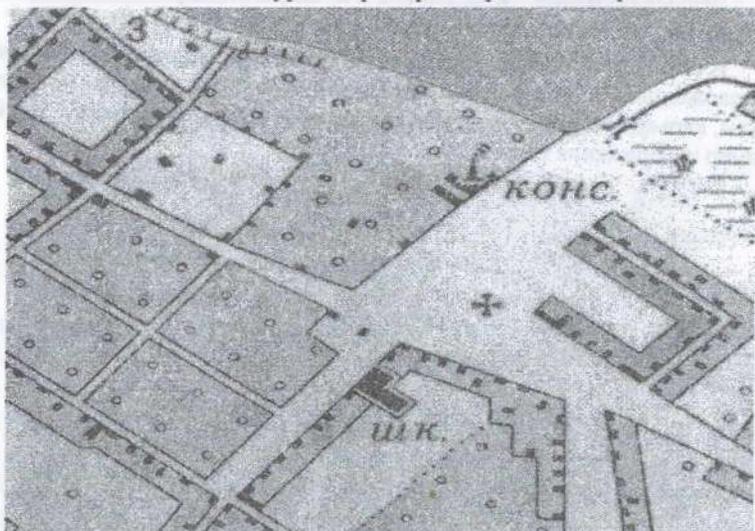


Рис. 4. Масштаб 1 : 25 000

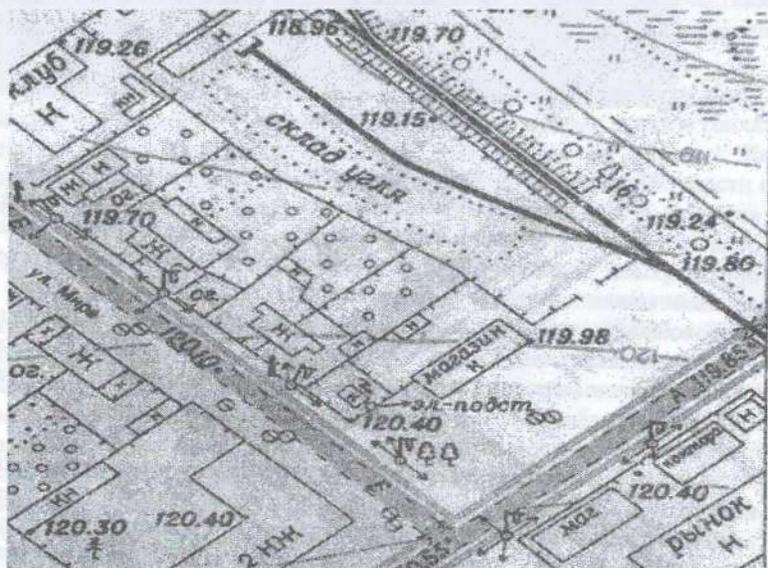


Рис. 5. Масштаб 1 : 2 00

### Контрольные вопросы

1. Правила дешифрирования дорожной сети.
2. Правила дешифрирования зданий и сооружений.
3. Межселенные территории.
4. Документы, регламентирующие содержание кадастровых карт и планов.
5. Какие объекты относятся к городским угодьям?

### Практическая работа № 4

#### *Дешифрирование земельных участков и сельскохозяйственных угодий*

**Цель занятия:** выявить перечисленные угодья на аэроснимке и выбрать соответствующие условные знаки.

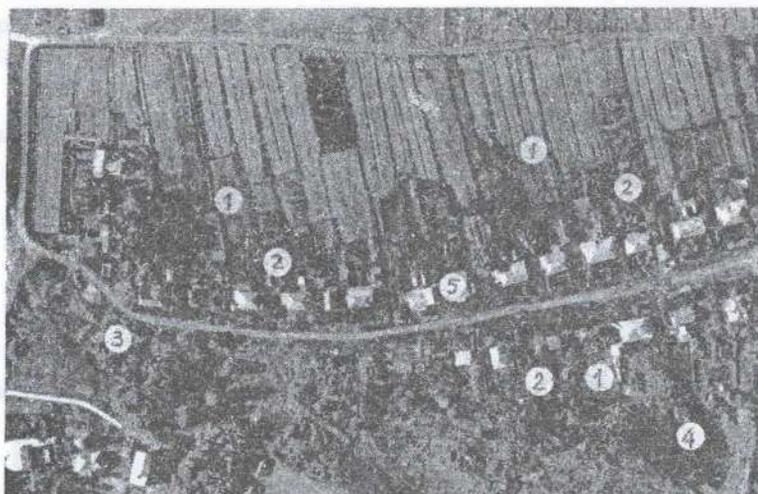
#### *Краткие теоретические сведения*

Дешифрирование земельных участков в сельских населённых пунктах является составной частью работ в системе государственного земельного кадастра. На фрагменте аэрофотоснимка изображена часть земель сельского населённого пункта.

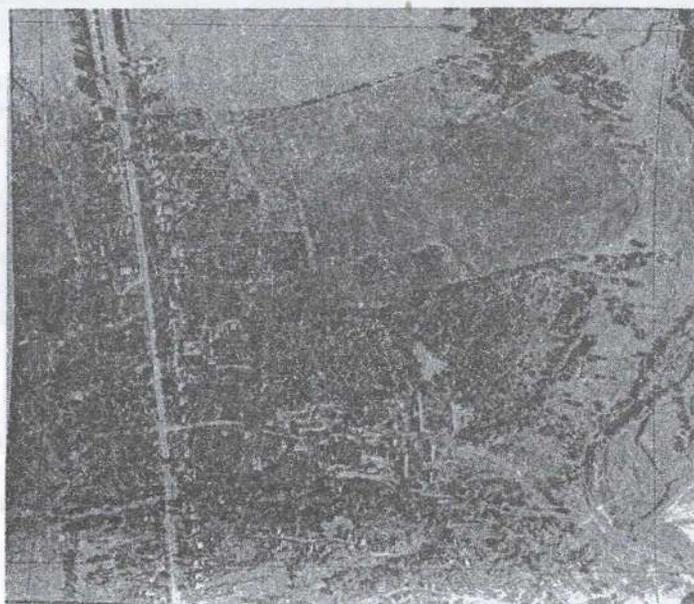
Дешифрирование производится для получения сведений о сельскохозяйственных угодьях (местоположение, характеристика контуров), которые должны быть учтены при землепользовании и подлежат государственному земельному кадастру. Основные объекты: пашни, залежи, сенокосы, пастбища, многолетние насаждения, земли непригодные или мало пригодные для использования, на которых необходимо проведение культурно-технических мероприятий (расчистка, раскорчевка, уборка камней и т.п.). Перечисленные угодья по-разному изображаются на аэроснимках и приурочены к различным природным и антропогенным объектам.

#### *Задание*

1. Указать какой цифрой обозначены части земельных участков землевладельцев: огороды и сады (рис 6.) и выполнить дешифрирование фрагмента снимка используя условные знаки масштаба 1:2000.
2. На аэроснимке выделить контуры сельскохозяйственных угодий (сплошной линией желтого цвета) и подписать (рис 7):
  1. пашня;
  2. сенокос;
  3. залежь;
  4. многолетние насаждения (сады и огороды)
3. Показать также контур леса и лесополосы.
4. составить схему на кальке, используя условные знаки.



*Рис 6. Сельский населенный пункт*



*Рис 7. Снимок сельскохозяйственных угодий*

**Методические рекомендации к выполнению практических работ**

Каждый студент получает аэроснимок с изображением сельскохозяйственных угодий. После изучения снимка и характеристики

угодий, необходимо выполнить дешифрирование и составить схему, используя условные знаки.

### Контрольные вопросы

1. К нарушенным землям относятся....
2. К каким последствиям приводит нерациональное ведение сельского хозяйства ?
3. Состав сельскохозяйственных угодий.
4. Виды кадастровых границ земельного участка.
5. Последовательность дешифрирования сельских населенные пунктов.

### Практическая работа № 5

#### Камеральное топографическое дешифрирование аэроснимков разных масштабов

*Цель занятия:* приобретения практических навыков в дешифрировании аэроснимков разных масштабов.

#### *Краткие теоретические сведения*

*Камеральное дешифрирование* — это распознавание объектов на снимке в лабораторных условиях, путем сопоставления изображения с имеющимися *эталомами* и знаниями и опыту самого дешифровщика.

2 метода камерального дешифрирования (расознавания, извлечения информации):

1. *Визуальное* — выполняет дешифровщик по фотоматериалам и на экране монитора (самое распространенное).
2. *Автоматизированное* — выполняется приборами — на персональных компьютерах или на специальных приборах (требует качественных снимков).

Каждый из них имеет свои достоинства и недостатки.

#### *Задание*

1. Способом засечки перенести объект с аэроснимка на топографическую карту.
2. Нанести координатную сетку на аэроснимок.
3. Определить координаты объектов.
4. Перенос объектов с аэроснимка на карту.

### Методические рекомендации к выполнению практических работ

Объекты с аэрофотоснимка на карту переносят следующими способами:

**по контурам** - на аэрофотоснимке и карте опознают общие контуры, относительно которых глазомерно переносят на карту отдешифрованные на аэрофотоснимке объекты.

Этот способ не обеспечивает высокую точность и пригоден, когда карта и аэрофотоснимок имеют много общих контуров;

- **Засечками** - на карте и аэрофотоснимке выбирают не менее двух общих точек *a* и *b* вблизи переносимого объекта (рис. 8);
- измеряют на аэрофотоснимке отрезки *ac* и *bc* а затем радиусами, равными длине отрезков в масштабе карты, из соответствующих точек на карте проводят дуги;
- точка пересечения дуг и будет положением объекта на карте;
- для контроля производится засечка с третьей точки;
- при выполнении работ рекомендуется пользоваться пропорциональным циркулем или пропорциональным масштабом;



Рис. 8. Перенесение объекта с аэрофотоснимка на карту засечкой

- **По клеткам сеток** - на аэрофотоснимке и карте выбирают три-четыре общие точки и соединяют их прямыми;
- каждую сторону подобных фигур делят на равное число частей и, соединив прямыми соответствующие точки, получают сетки желаемой густоты;
- по клеткам сеток и переносят объекты.

### Нанесение координатной сетки на аэрофотоснимок.

На аэрофотоснимок переносят с карты точки пересечения линий координатной сетки, которые затем соединяют прямыми. В этих целях рекомендуется применять следующий способ, связанный с наименьшими затратами времени (способ четырехугольника). На аэрофотоснимке и карте выбирают четыре соответственные точки (рис.9), четко обозначенные на карте и уверенно опознаваемые на аэрофотоснимке. Выбранные точки соединяют прямыми, затем точки пересечения этих прямых с линиями сетки (1, 2, ..., 8) переносят с карты на аэрофотоснимок, откладывая на проведенных прямых (ab, bc, cd, da) соответствующие отрезки в масштабе аэрофотоснимка. При этом рекомендуется пользоваться пропорциональным масштабом либо пропорциональным циркулем.

Соединив нанесенные точки прямыми, получают на аэрофотоснимке координатную сетку.

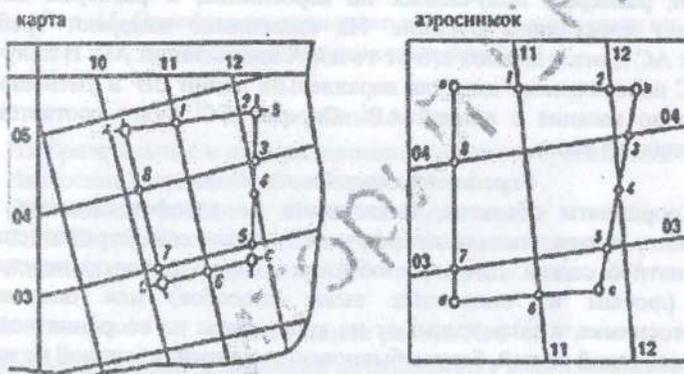


Рис. 9. Нанесение координатной сетки на аэрофотоснимок способом четырехугольника

Для построения пропорционального масштаба выбирают на аэроснимке и карте две общие точки, измеряют на аэроснимке расстояние между ними (AB) и откладывают его на бумаге. Этот же отрезок измеряют на карте и откладывают от точки В в направлении, перпендикулярном к линии АВ. Полученную точку В' карта аэроснимок соединяют прямой с точкой А и проводят линии, параллельные ВВ' (рис. 10).

18).

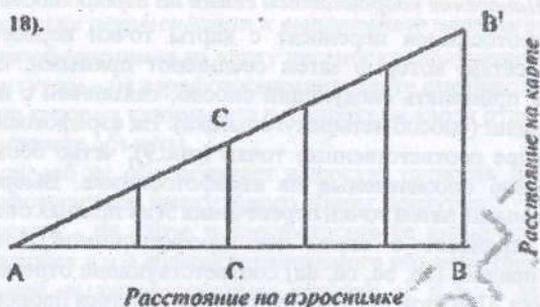


Рис. 10. Пропорциональный масштаб

От размеров, получаемых на аэроснимке, к размерам на карте переходят следующим образом. На аэроснимке измеряют требуемый отрезок AC и откладывают его от точки A вдоль линии AB. В полученной точке C поворачивают циркуль параллельно линии BB' и уменьшают его раствор до касания с линией AB'. Отрезок CC' будет соответствовать расстоянию на карте.

#### Определение координат объектов.

Координаты объектов, выявленных по аэрофотоснимкам, можно определить с помощью топографической карты или аэрофотоснимка с координатной сеткой. Для этого объекты с аэрофотоснимка переносят на карту (любым из описанных выше способов) или опознают на аэрофотоснимке, а затем снимают их координаты по координатной сетке. Пользуясь такой сеткой, берут обыкновенную линейку (длиной не менее 10 см) с миллиметровыми делениями. Принимают, что 10 см на ней соответствуют 1000 м, 1 см — 100 м, 1 мм — 10 м, 0,1 мм — 1 м.

Определяя абсциссы X, накладывают линейку на аэрофотоснимок с координатной сеткой так, чтобы ее нулевой штрих совпал с горизонтальной линией сетки, лежащей ниже определяемой точки (рис. 11), а штрих, соответствующий 10 см, — с соседней верхней линией.

Одновременно край линейки должен проходить через определяемую точку A. Отсчет по линейке (в миллиметрах) против точки A, умноженный на 10, дает величину отрезка по оси X (в метрах).

Для определения ординаты Y поступают так же, но линейку помещают между вертикальными километровыми линиями сетки, обращая внимание на то, чтобы нулевой штрих совмещался с линией, лежащей влево от точки A.

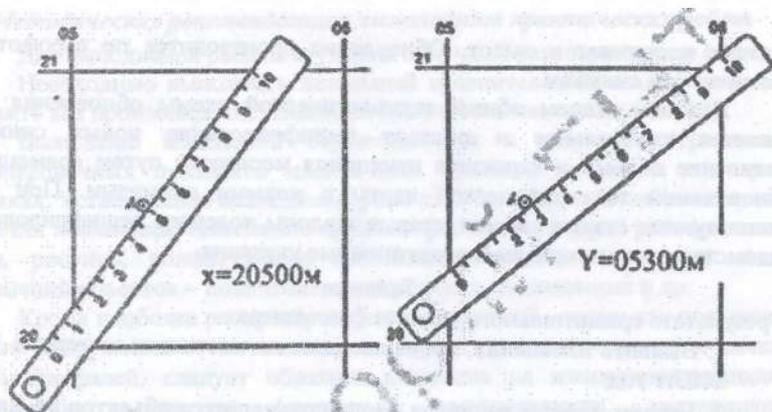


Рис. 11. Определение прямоугольных координат точки на аэроснимке с помощью линейки

#### Контрольные вопросы

1. Изобразительные и информационные свойства аэроснимков.
2. Нанесение координатной сетки на аэроснимок.
3. Определение координат объекта по аэроснимку.
4. Способы переноса объектов с аэрофотоснимка на карту.
5. Главные дешифровочные признаки карьеров и отвалов.

#### Практическая работа № 6

##### Дешифрирование изменений объектов для топографического мониторинга территории

**Цель занятия:** Выявление динамики природных и антропогенных объектов по разновременным снимкам.

#### Краткие теоретические сведения

Топографическая карта отображает состояние местности на определенный момент, соответствующий времени производства съемки. Однако на местности под влиянием природных и антропогенных факторов происходят изменения. С течением времени топографическая карта перестает соответствовать современному состоянию местности – «старее» и подлежит обновлению.

Под обновлением карты понимается система мероприятий по сбору сведений об изменениях на местности, произошедших с момента создания карты, внесения этих изменений на топографические карты с целью приведения их содержания в соответствие с современным состоянием местности и оформления карт в действующих условных знаках и принятой

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Инструкция по дешифрированию аэрофотоснимков и фотопланов в масштабах 1:10000 и 1:25000 для целей землеустройства, государственного учета земель и земельного кадастра. -М.: 1978. -89с
2. Гладкий А.И., Спиридонов В.А. Городской кадастр и его картографо-геодезическое обеспечение. -М.: Недра, 1992. - 180с
3. Аковецкий В.И. Дешифрирование снимков. -М.: Недра, 1983. -215с
4. Верещака Т.В., Подобедов Н.С. Полевая картография. -М.: Недра, 1986. -182с
5. Миртова И.А. Изучение динамики природных процессов и объектов по аэро- и космическим снимкам. Учеб. пособие. - М.: МГУГиК, 2007. – 244с
6. Основные положения по созданию и обновлению топографических карт масштабов 1:10 000, 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000, 1:200 000, 1:500 000, 1 :1 000 000. -М.: ГИО ВТС, 1984. -130с

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |    |
|--|----|
| Введение.....  | 3  |
| 1. Практическая работа №1. Изучение и описание дешифровочных признаков топографических объектов.....   | 4  |
| 2. Практическая работа №2. Дешифрирование объектов лесного кадастра.....   | 6  |
| 3. Практическая работа №3. Топографическое дешифрирование населенных пунктов и путей сообщения в масштабах: 1:2 000, 1:10 000, 1:25 000..... | 8  |
| 4. Практическая работа №4. Дешифрирование земельных участков и сельскохозяйственных угодий.....  | 11 |
| 5. Практическая работа №5. Камеральное топографическое дешифрирование аэроснимков разных масштабов.....                                      | 13 |
| 6. Практическая работа №6. Дешифрирование изменений объектов для топографического мониторинга территории..                                   | 17 |