

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАЙКАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
В Г. УСТЬ-ИЛИМСКЕ

(филиал ФГБОУ ВО «БГУ» в г. Усть-Илимске)

Цикловая комиссия Механизации, технологии и информатизации

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ
АЭРОКОСМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ЛЕСНОМ ДЕЛЕ

Усть-Илимск 2022

УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

По дисциплине «Аэрокосмические методы в лесном деле» студенты выполняют и представляют на кафедру одну контрольную работу.

Выполнение задания на контрольную работу способствует лучшему усвоению курса, фиксирует внимание на наиболее существенных вопросах теории применения аэрометодов, знакомит с определением отдельных характеристик.

Контрольная работа состоит из двух частей: 1) ответов на контрольные вопросы (1—7); 2) определение рабочей площади аэрофотоснимка, масштаба аэрофотоснимка и высоты деревьев (8).

Ответы на контрольные вопросы должны быть достаточно полными и конкретными. Переписка текста учебных пособий или литературных источников дословно (кроме определений и цифровых данных) не допускается.

Расчетная часть задания выполняется студентом по исходным данным, приведенным в табл. 1. При этом следует руководствоваться пояснениями, содержащимися в методических указаниях к лабораторным занятиям [11].

При выполнении контрольного задания рекомендуется предварительно уяснить содержание вопросов. Используя знания, полученные в результате проработки соответствующих тем курса, изложите краткий ответ.

Контрольная работа выполняется в отдельной тетради. Для замечаний рецензента необходимо оставлять на каждой странице текста достаточной ширины поля и одну-две страницы для рекомендаций и заключительной оценки выполненного задания.

Вариант задания выбирают согласно последней цифре номера зачетной книжки.

Контрольные вопросы

В а р и а н т 1

1. Классификация летательных аппаратов, используемых для лесного дела. Требования, предъявляемые к ним.

2. Применяемые для лесной аэросъемки типы аэрофотоаппаратов и светофильтров. Их техническая характеристика и условия применения.

3. Материалы, получаемые в результате производства аэрокосмических съемок. Способы их изготовления и практического использования.

4. Теоретические основы лесного дешифрирования АКС.

5. Фотостатистический метод инвентаризации лесов.

6. Применение аэрофотоснимков при изыскании и проектировании лесоосушительной мелиорации; технологическая схема проектно-изыскательских работ с использованием аэрофотоснимков.

7. Применение аэрометодов для обследования гарей, вырубков, ветровалов и др.

8. Расчетная часть.

В а р и а н т 2

1. Цели и задачи применения дистанционных методов в лесном хозяйстве и ландшафтном строительстве.

2. Основные процессы аэрофотосъемки и применяемые при этом приборы и аппаратура.

3. Геодезическая основа фотопланов и фотосхем (простых и уточненных). Способы ее получения.

4. Особенности использования аэрокосмических снимков (АКС) при повторном лесоустройстве по сравнению с первичным лесоустройством.

5. Дешифровочные признаки хвойных насаждений для аэрофотоснимков различных масштабов.

6. Способы определения высот деревьев и древостоев по аэрофотоснимкам, условия их применения и точность.

7. Применение аэроснимков в лесоинженерном деле. Методика и техника ее применения для различных изысканий.

8. Расчетная часть.

В а р и а н т 3

1. Дистанционные методы изучения лесов. Их классификация и особенности применения в лесном хозяйстве и ландшафтном строительстве.

2. Преимущества и недостатки цветных и спектрально-анализируемых аэрофотоснимков для лесного дешифрирования.

3. Искажения изображений на аэрофотоснимках, причины и характер искажений, способы их устранения.

4. Показатели строения насаждений, используемые для определения состава, возраста, полноты и класса бонитета по крупно- и среднемасштабным аэрофотоснимкам.

5. Инструментально-измерительные методы дешифрирования, применяемые при этом приборы.

6. Использование аэрокосмических снимков при первичном лесоустройстве резервных лесов.

7. Значение аэрокосмических снимков в лесохозяйственных работах. Укажите отдельно по видам работ, в процессе которых используются аэрокосмические снимки, что дает их применение.

8. Расчетная часть

В а р и а н т 4

1. Нефотографические виды съемок из космоса. Пути их использования в лесном хозяйстве.

2. Применяемые в лесном хозяйстве типы аэропленок, их достоинства и недостатки для лесного дешифрирования.

3. Перечислите основные факторы, определяющие характер объектов на аэрокосмических снимках. В чем сказывается влияние каждого фактора?

4. Взаимосвязи и закономерности в строении насаждений, используемые для определения таксационных показателей древостоев при дешифрировании

аэрофотоснимков.

5. Изложите методы составления региональных карт лесов с использованием космических снимков.

6. Оптические свойства объектов лесного дешифрирования (контрастность, отражательная способность) и способы их определения. Их влияние на характер изображения насаждений для разных типов пленок и в разное время года.

7. Содержание комбинированного способа таксации лесного массива (сочетание наземных работ с дешифрированием аэрофотоснимков) в зависимости от назначения лесов.

8. Расчетная часть (определение рабочей площади и масштаба аэроснимка).

В а р и а н т 5

1. Характеристика съемочного оборудования, устанавливаемого на автоматических и пилотируемых космических аппаратах.

2. Природные условия съемки лесов.

3. Свойство стереопар аэрофотоснимков. Основы стереоскопического зрения. Приборы, применяемые для получения стереоэффекта. Методы получения стереоизображений.

4. Методы составления уточненных и простых фотосхем. Основное их отличие от фотопланов. Практическое значение этих материалов.

5. Закономерности строения древостоев и полога насаждений и их значение при дешифрировании.

6. Тепловая и радиолокационная съемки. Пути применения в лесном хозяйстве, достоинства и недостатки их.

7. Авиационная охрана лесов от пожаров.

8. Расчетная часть.

В а р и а н т 6

1. Значение аэрокосмических методов для технического прогресса в лесном хозяйстве и ландшафтном строительстве.

2. Плановая аэрофотосъемка. Предъявляемые к ней требования и оценка качества ее выполнения по отдельным показателям.

3. Геометрические свойства аэрофотоснимков. Искажения изображений на аэрофотоснимках, причины и характер искажений, способы их устранения.

4. Понятие о дешифрировании аэрокосмических снимков. Виды дешифрирования. Цели и задачи лесного дешифрирования. Прямые и косвенные признаки дешифрирования.

5. Таксационно-дешифровочная тренировка ИТР лесоустroительных экспедиций. Объем и методика проведения тренировочных работ.

6. Использование аэроснимков при таксации леса в зависимости от назначения лесов.

7. Применение аэрофотосъемки для изыскания лесовозных дорог.

8. Расчетная часть.

В а р и а н т 7

1. Техническая характеристика применяемых в лесном хозяйстве летательных аппаратов. Преимущества и недостатки самолетов и вертолетов при использовании на лесохозяйственных работах.

2. Виды аэросъемок и область их применения.

3. Фотоплан и техника его изготовления. Отличие его от уточненной фотосхемы.

4. Элементы внутреннего и внешнего ориентирования аэрофотоснимков. Способы определения и их практическое значение.

5. Признаки дешифрирования лиственных насаждений на различных типах черно-белых аэро- и космических снимках.

6. Аэротаксация. Техника и последовательность отдельных стадий работ при аэротаксации.

7. Автоматизация процессов дешифрирования аэрокосмических снимков. Интерактивные методы дешифрирования.

8. Расчетная часть.

В а р и а н т 8

1. Вертолеты, применяемые в лесном хозяйстве и ландшафтном строительстве, их техническая характеристика, преимущества и недостатки по сравнению с самолетами.

2. Летно-съемочный процесс и его организация. Накладной монтаж аэроснимков и оценка качества аэрофотосъемки.

3. Геодезическая основа и ее назначение. Методы геодезического обоснования лесных картографических произведений и их точность. Сгущение геодезической основы (фототриангуляция).

4. Сущность и техника трансформирования аэроснимков.

5. Дешифровочные признаки хвойных насаждений на цветных спектрзональных и синтезированных аэрокосмических снимках.

6. Принципиальные основы аналитического дешифрирования аэрофотоснимков. Признаки дешифрирования таксационных показателей.

7. Расчетная часть.

В а р и а н т 9

1. Фотостатистический метод инвентаризации.

2. Горизонтальный и вертикальный масштабы, их соотношение и способы определения. Факторы, влияющие на величину вертикального масштаба. Его практическое значение.

3. Геометрические свойства аэроснимков как центральной проекции, их практическое значение. Особые точки и линии на аэроснимке, обладающие важными для практики дешифровочными свойствами.

4. Физические свойства объектов, определяющие признаки дешифрирования состава, возраста, полноты и класса бонитета.

5. Изобразительные и информационные свойства аэро- и космических снимков.

6. Основные признаки дешифрирования состава, класса возраста, класса бонитета, полноты древостоев и типа леса по аэрокосмическим снимкам. С какой дробностью и точностью могут определяться эти показатели?

7. Применение аэрокосмических снимков на лесохозяйственных работах. Изложить технологию и эффективность этого применения на каждом виде работ.

8. Расчетная часть

В а р и а н т 10

1. Аппаратура для многозональной съемки с самолетов и пилотируемых космических устройств. Их техническая характеристика.

2. Щелевая и панорамная аэрофотосъемка. Их практическое значение.

3. Влияние применяемого типа аэропленки и времени производства аэрофотосъемки на характер изображения.

4. Сущность измерительного дешифрирования. Какие таксационные показатели и как определяются при измерительном дешифрировании.

5. Черно-белые аэрофотоснимки. Их техническая характеристика и отличие от спектральных. Дешифровочные признаки хвойных насаждений на черно-белых типах аэрофотоснимков.

6. Исходные положения лесного дешифрирования.

7. Организация, методика и техника аэровизуального лесопатологического обследования лесов и получаемые результаты.

8. Расчетная часть.

При выборе варианта расчетной части из таблицы 1, необходимо иметь в виду что номер варианта соответствует последним двум цифрам номера зачетной книжки от 1 до 30, если эти цифры составляют число $31 \div 60$, то для определения варианта необходимо из этого числа вычесть – 30, при числе от $61 \div 90$ вычесть – 60, а при числе от $91 \div 100$ вычесть 80.

Выполнение расчетной части

1 Определение масштаба аэрофотоснимка

Масштаб аэроснимка определяется тремя способами:

1.1 По элементам ориентирования — высоте фотографирования и фокусному расстоянию аэрофотоаппарата, применяя формулу:

$$\frac{l}{m} = \frac{f}{H},$$

где $\frac{l}{m}$ -численный масштаб аэрофотосъемки, показывающий степень уменьшения линии на аэроснимке по отношению к той же линии на местности (числитель и знаменатель должны быть в одинаковых единицах длины); H — высота фотографирования в м; f_k — фокусное расстояние, мм.

1.2 По соотношению длины линии, измеренной на аэроснимке и на местности, которое выражается формулой:

$$\frac{l}{m} = \frac{l_{CH}}{L_M},$$

где l_{CH} — длина линии на аэроснимке, мм; L_{CH} — длина той же линии на местности, м.

1.3 По соотношению длин линий на аэроснимке и топографической карте или плане:

$$\frac{l}{m} = \frac{l_{CH}}{L_K m_K},$$

где L_K - длина линии на карте, m_K - знаменатель масштаба карты.

2 Определение рабочей площади аэрофотоснимка

Определяются длины сторон рабочей площади аэроснимка:

$$l_x = \frac{(100 - q_x) \cdot l_{CH}}{100}$$

$$l_y = \frac{(100 - q_y) \cdot l_{CH}}{100}$$

где l_x , l_y — стороны рабочей площади, см (в продольном l_x) и поперечном (l_y) направлении); L_{CH} — сторона аэроснимка, см; q_x — величина продольного перекрытия, %; q_y — величина поперечного перекрытия, %.

Отсюда абсолютная величина рабочей площади аэроснимка будет равна:

$$S_P = l_x l_y$$

Площадь аэроснимка: $S_{CH} = l_{CH}^2$

Величина рабочей площади в процентах от площади АФС:

$$P_{p \cdot n} = \frac{S_{p \cdot n}}{S_{сн}} \cdot 100 \%$$

3 Определение показателя вертикального масштаба

$$m_v = \frac{H}{5,4 \cdot \epsilon_{сн}}$$

1 мм превышения при стереоэффекте соответствует 2,3 м высоты.

4 Определение высоты дерева на аэрофотоснимке с учетом вертикального масштаба

$$h_{д} = m_v \cdot h_{сн}$$

5 Определение высоты дерева по разности продольных параллаксов

$$\Delta P = P_B - P_O$$

$$h_{д} = \frac{H}{\epsilon_{сн}} \cdot \Delta P$$

Таблица 1
Исходные данные для выполнения расчетной части

Показатели	Исходные данные по вариантам										
	К	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Фокусное расстояние f , мм	80	300	200	150	100	70	200	200	100	120	150
Высота съемки H , м	1800	2700	1500	750	2500	1400	2000	1500	1500	1800	3000
Длина линии на АФС $l_{\text{ен}}$, мм	46	50	160	32	50	36	150	42	72	40	120
Длина линии на местности L_M , мм	1035	450	1200	160	1250	720	1500	315	1080	600	2400
Длина линии на карте l_K , мм	41,4	18	24	16	50	72	60	63	108	30	240
Масштаб карт 1: m_K	1:25000	1:25000	1:50000	1:10000	1:25000	1:10000	1:25000	1:5000	1:10000	1:20000	1:10000
Формат АФС $l_{\text{ен}}$, см	30x30	18x18	30x30	18x18	18x18	18x18	30x30	18x18	18x18	18x18	18x18
Продольное перекрытие q_x , %	62	64	63	62	62	60	59	58	56	57	66
Поперечное перекрытие q_y , %	27	28	33	31	30	28	29	32	28	26	29
Базис снимка b_{CH} , мм	144	66	112	68	72	74	120	76,8	77	78	64
Глазомерно-стереоскопическая высота $h_{\text{СТ}}$, мм	8,7	3,9	8,1	8,8	4,6	4,9	6,0	5,4	5,3	5,9	3,2
Параллаксы: вершины P_B , мм основания P_O , мм	66,0 64,4	65,60 63,10	66,05 64,48	65,05 63,25	64,68 62,90	64,82 63,02	64,55 62,95	63,2 61,65	63,6 61,9	62,6 60,0	5,25 63,55

Продолжение таблицы 1

Показатели	Исходные данные по вариантам									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Фокусное расстояние f , мм	36,05	55,10	70,15	50,10	75,05	140,10	100,20	200,4	350,05	400,10
Высота съемки H , м	1800	2200	2100	1250	1500	2100	1200	1600	1750	800
Длина линии на АФС $l_{ен}$, мм	41	45	52	63	55	67	72	95	125	156
Длина линии на местности L_M , мм	2050	1800	1560	1575	1100	1005	864	760	625	312
Длина линии на карте l_K , мм	102,5	90	104	78,8	73,3	100,5	86,4	76,0	125,0	62,4
Масштаб карт 1: m_K	1:20000	1:20000	1:15000	1:20000	1:15000	1:10000	1:10000	1:10000	1:5000	1:5000
Формат АФС $l_{ен}$, см	18x18	18x18	18x18	18x18	18x18	30x30	18x18	30x30	30x30	30x30
Продольное перекрытие q_x , %	62	59	57	61	56	60	58	56	59	61
Поперечное перекрытие q_y , %	28	30	29	31	32	28	30	31	28	29
Базис снимка $b_{сн}$, мм	68	74	77	70	79	120	76	132	123	117
Глазомерно-стереоскопическая высота $h_{ст}$, мм	5,5	5,4	5,3	7,9	7,6	8,6	9,0	13,0	10,6	19,0
Параллаксы: вершины P_B , мм основания P_O , мм	66,0 64,95	61,0 60,05	62,5 61,45	64,50 63,04	63,58 62,15	65,60 64,03	66,78 65,05	65,85 63,40	66,20 64,15	65,56 62,00

Продолжение таблицы 1

Показатели	Исходные данные по вариантам									
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Фокусное расстояние f , мм	35,95	54,90	70	49,95	74,95	140	100	200	349,95	399,90
Высота съемки H , м	1790	2190	2110	1240	1490	2090	1190	1610	1750	800
Длина линии на АФС $l_{сн}$, мм	40,9	45,10	51,9	62,9	55,1	67,1	71,9	95,1	124,9	156,1
Длина линии на местности L_M , мм	2040	1810	1550	1570	1110	1010	860	770	620	315
Длина линии на карте l_K , мм	102,0	90,5	103,4	78,5	74,0	101	86	77	124	63
Масштаб карт $1: m_K$	1:20000	1:20000	1:15000	1:20000	1:15000	1:10000	1:10000	1:10000	1:5000	1:5000
Формат АФС $l_{сн}$, см	18x18	18x18	18x18	18x18	18x18	30x30	18x18	30x30	30x30	30x30
Продольное перекрытие q_x , %	62	59	57	61	56	60	58	56	59	61
Поперечное перекрытие q_y , %	29	31	28	30	31	29	31	30	32	28
Базис снимка $b_{сн}$, мм	68,4	73,8	77,4	70,2	79,2	120	75,6	132	123	117
Глазомерно-стереоскопическая высота $h_{СТ}$, мм	5,6	5,3	5,2	7,8	7,7	8,5	8,9	12,9	10,5	19,5
Параллаксы: вершины P_B , мм основания P_O , мм	66,05 65,00	61,05 60,10	62,60 61,10	64,60 63,14	63,69 62,25	65,70 64,15	66,88 65,14	65,90 63,45	66,30 64,12	66,05 63,05

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дмитриев, И. Д., Лесная аэрофотосъемка и авиация. [Текст]: Учебник для вузов/И. Д. Дмитриев, Е. С. Мурахтанов, В. Н. Сухих-М.:Агропромиздат, 1989.-366 с.
2. Любимов, А. В., Лесная аэрофотосъёмка и авиация. [Текст]: Метод указания/ А. В. Любимов, С. В. Вавилов-Ленинград.:ЛТА, 1988.-34 с.
3. Неруш, М. Н., Аэрокосмические методы в лесном хозяйстве и ландшафтном строительстве. [Текст]: Метод. указания/ М. Н. Неруш, Т. И. Берестова, В. А. Пикатов-Брянск.: БГИТА, 2006.-36 с.
4. Сухих, В. И. Аэрокосмические методы в лесном хозяйстве и ландшафтном строительстве [Текст]: Учебник для вузов/ В. Н. Сухих.-Йошкар-Ола: Мариэлиздат, 1989.-360 с.
5. Сухих, В. И. Аэрокосмические средства и методы исследования лесных ресурсов на базе ГИС технологий [электронная версия]: Учебн. Пособие/ В. И. Сухих, В. М. Жирин, А. В. Шепталов С. И. Чумаченко-М.: МГУЛ, ЦЭПЛРАН, 1999.-304 с.